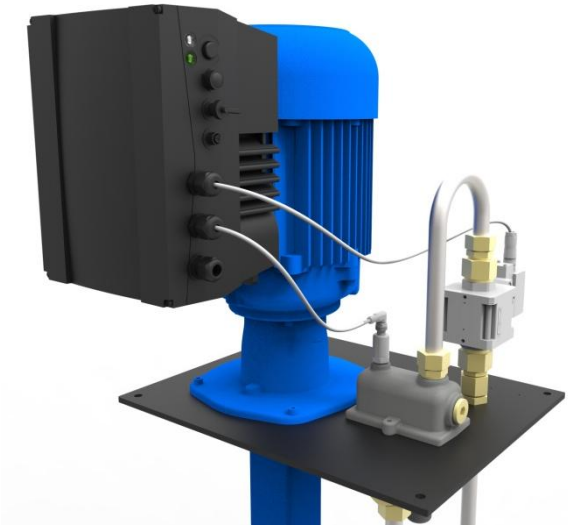


Manual de instrucciones

Regulador de accionamiento

Tipo: FKO

Versión: 03/2014

Instrucciones de uso originales

V2.00DE

Número de documento: DOC02.00_475xyz-12345

Pie de imprenta

BRINKMANN PUMPEN
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Alemania
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
sales@brinkmannpumps.de

Exención de responsabilidad

Los nombres de uso, nombres comerciales y/o marcas de artículos y otras denominaciones representados en estas instrucciones también pueden estar protegidos por la legislación aunque no estén reproducidos con ninguna identificación especial (p. ej. como marcas registradas). La empresa BRINKMANN no asume ninguna responsabilidad legal ni cualquier otra obligación por el libre uso de los mismos.

En la composición de imágenes y textos se ha procedido con el máximo cuidado. No obstante, no se excluyen posibles errores. La composición no conlleva compromiso alguno.

Igualdad de tratamiento

BRINKMANN es consciente de la importancia del idioma en relación con la igualdad de derechos entre las mujeres y los hombres y siempre procura tenerlo en cuenta. No obstante, con el fin de lograr una mejor legibilidad hemos tenido que renunciar a formulaciones específicas para cada sexo.

© 2014 K.H. BRINKMANN GmbH & Co. KG

BRINKMANN se reserva todos los derechos, incluida la reproducción fotomecánica y el almacenamiento en medios electrónicos. No se permite el uso comercial ni la transmisión de los textos utilizados en este producto ni de los modelos, ilustraciones y fotografías expuestos. Se prohíbe copiar, guardar o transmitir, reproducir o traducir de cualquier forma o por cualquier medio estas instrucciones ni partes de las mismas sin previa autorización por escrito.

Índice

1. Información general 7

1.1 Indicaciones sobre la documentación 8
1.1.1 Documentación complementaria 8
1.1.2 Conservación de la documentación 9
1.2 Indicaciones en estas instrucciones 9
1.2.1 Avisos de advertencia 9
1.2.2 Símbolos de advertencia utilizados 10
1.2.3 Palabras de señal 10
1.2.4 Indicaciones informativas 11
1.3 Símbolos utilizados en estas instrucciones 12
1.4 Identificadores en el regulador de accionamiento 13
1.5 Personal cualificado 14
1.6 Uso adecuado 14
1.7 Responsabilidad 15
1.8 Marca CE 15
1.9 Indicaciones de seguridad 16
1.9.1 Generalidades 16
1.9.2 Transporte y almacenaje 18
1.9.3 Indicaciones para la puesta en funcionamiento 19
1.9.4 Indicaciones sobre el servicio 20
1.9.5 Mantenimiento e inspección 22
1.9.6 Reparaciones 24

2. Sinóptico de los reguladores de accionamiento 25

2.1 Descripción del regulador de accionamiento FKO 26

3. Instalación 27

3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación 28
3.2 Condiciones previas para la instalación 28
3.2.1 Condiciones ambientales adecuadas 28
3.2.2 Lugar de montaje adecuado del regulador de accionamiento con motor integrado 30
3.2.3 Principales variantes de conexión 30
3.2.4 Protección contra cortocircuito y contacto a tierra 33
3.2.5 Instrucciones para el cableado 34
3.2.6 Evitación de perturbaciones electromagnéticas 37

3.3 Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor .. 38
3.3.1 Conexión de potencia .. 38
3.3.2 Conexiones de la resistencia de frenado .. 43
3.3.3 Conexiones de mando X5, X6, X7 .. 43
3.3.4 Esquema de conexiones .. 49
3.4 Instalación del regulador de accionamiento con montaje mural .. 50
3.4.1 Lugar de montaje adecuado en un montaje mural .. 50
3.4.2 Instalación mecánica .. 51
3.4.3 Conexión de potencia .. 56
3.4.4 Chopper de frenado .. 56
3.4.5 Conexiones de mando .. 56

4. Puesta en funcionamiento .. 57

4.1 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento .. 58
4.2 Comunicación .. 59
4.3 Esquema de conexiones .. 60
4.4 Pasos para la puesta en funcionamiento .. 61

5. Parámetros .. 63

5.1 Indicaciones de seguridad sobre el entorno con los parámetros .. 64
5.2 Generalidades sobre los parámetros .. 64
5.2.1 Explicación de los modos operativos .. 64
5.2.2 Estructura de las tablas de parámetros .. 69
5.3 Parámetros de aplicación .. 70
5.3.1 Parámetros básicos .. 70
5.3.2 Frecuencia fija .. 77
5.3.3 Potenc. del motor .. 78
5.3.4 Regulador de proceso PID .. 79
5.3.5 Entradas analógicas .. 82
5.3.6 Entradas digitales .. 85
5.3.7 Salida analógica .. 85
5.3.8 Salidas digitales .. 87
5.3.9 Relé .. 89
5.3.10 Error externo .. 91
5.3.11 Límite de corriente del motor .. 91
5.3.12 Detección de bloqueo .. 93

5.4 Parámetros de potencia 94
5.4.1 Datos del motor 94
5.4.2 I^2T 97
5.4.3 Frecuencia de conexión 98
5.4.4 Datos del regulador 99
5.4.5 Curva característica cuadrada 102
5.4.6 Datos del regulador motor síncrono 102
5.4.7 Bus de campo 104

6. Detección y solución de errores 105

6.1 Representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores 107
6.2 Lista de errores y errores de sistema 108

7. Desmontaje y eliminación 112

7.1 Desmontaje del regulador de accionamiento 113
7.2 Indicaciones para una eliminación adecuada 113

8. Datos técnicos 114

8.1 Datos generales 115
8.1.1 Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V 115
8.2 Reducción de la potencia de salida 117
8.2.1 Reducción mediante temperatura ambiente elevada 117
8.2.2 Reducción debida a la altura de montaje 119
8.2.3 Reducción debida a la frecuencia de ciclo 120

9. Accesorios opcionales 121

9.1 Placas adaptadoras 122
9.1.1 Placas adaptadoras murales (estándar) 122
9.2 Aparato de mando manual MMI incl. cable de conexión RJ11 de 3 m en clavija de conexión M12 125
9.3 Cable de comunicación de PC USB en clavija de conexión M12 (transformador RS485/RS232 integrado) 125

10. Homologaciones, normas y directivas 126
10.1 Clases de valor límite CEM 127
10.2 Clasificación según IEC/EN 61800-3 127
10.3 Normas y directivas 128
10.4 Homologación según UL 129
11. Puesta en funcionamiento rápida 131
11.1 Puesta en funcionamiento rápida 132
11.2 Puesta en funcionamiento rápida motor síncrono 133
12. Índice de términos 134
13. Declaración de conformidad CE 1345

1. Información general

1.1 Indicaciones sobre la documentación 8
1.1.1 Documentación complementaria 8
1.1.2 Conservación de la documentación 9
1.2 Indicaciones en estas instrucciones 9
1.2.1 Avisos de advertencia 9
1.2.2 Símbolos de advertencia utilizados 10
1.2.3 Palabras de señal 10
1.2.4 Indicaciones informativas 11
1.3 Símbolos utilizados en estas instrucciones 12
1.4 Identificadores en el regulador de accionamiento 13
1.5 Personal cualificado 14
1.6 Uso adecuado 14
1.7 Responsabilidad 15
1.8 Marca CE 15
1.9 Indicaciones de seguridad 16
1.9.1 Generalidades 16
1.9.2 Transporte y almacenaje 18
1.9.3 Indicaciones para la puesta en funcionamiento 19
1.9.4 Indicaciones sobre el servicio 20
1.9.5 Mantenimiento e inspección 22
1.9.6 Reparaciones 24

¡Le agradecemos que se haya decidido por un regulador de accionamiento FKO de la empresa BRINKMANN! Nuestra plataforma de reguladores de accionamiento FKO se ha diseñado de forma que puede utilizarse de manera universal para todos los tipos de motor usuales.

Para cualquier consulta técnica póngase en contacto con nuestra línea directa de atención al cliente central, en el teléfono:

Tel.: +49 (0)2392 5006-0

Fax: +49 (0)2392 5006-180

sales@brinkmannpumps.de

1.1 Indicaciones sobre la documentación

Las siguientes indicaciones le guiarán a través de toda la documentación.

Lea estas instrucciones detenidamente. En ellas encontrará informaciones importantes para el manejo del FKO.

No nos responsabilizaremos de los daños ocasionados a causa del incumplimiento de estas instrucciones.

Estas instrucciones forman parte del producto y rigen exclusivamente para el FKO de la empresa K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG.

Entregue estas instrucciones al explotador de la instalación para que estén a disposición en caso de necesidad.

1.1.1 Documentación complementaria

La documentación complementaria está formada por todas las instrucciones que describen el uso del regulador de accionamiento así como, dado el caso, otras instrucciones de todos los accesorios utilizados.

1.1.2 Conservación de la documentación

Guarde con cuidado estas instrucciones de uso así como toda la documentación complementaria para que estén a disposición en caso de necesidad.

1.2 Indicaciones en estas instrucciones

1.2.1 Avisos de advertencia

Los avisos de advertencia indican la existencia de un peligro para la integridad física y la vida de las personas. Pueden producirse graves daños personales que incluso pueden llevar a la muerte.

Cada uno de los avisos de advertencia consta de los siguientes elementos:

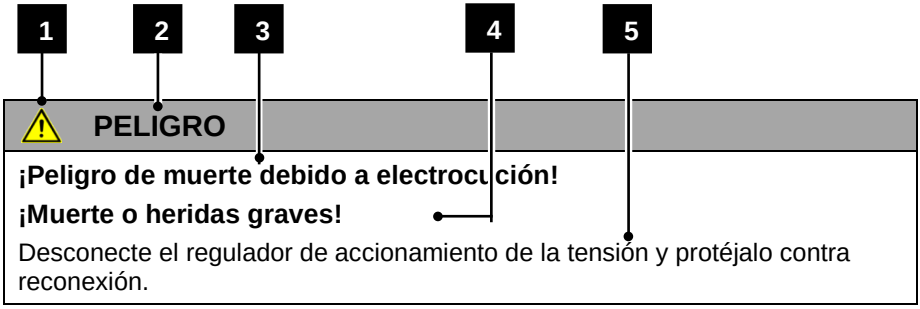


Fig.: 1 Estructura de los avisos de advertencia

1 Símbolo de advertencia

2 Palabra de señal

3 Tipo de peligro y su origen

4 Posible(s) causa(s) del incumplimiento

5 Solución

1.2.2 Símbolos de advertencia utilizados

Peligro

Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica

Peligro debido a campos electromagnéticos

1.2.3 Palabras de señal

Las palabras de señal indican la gravedad del peligro.

PELIGRO

Indica un peligro directo con un grado de riesgo elevado que si no se elude puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

Indica un peligro con un grado de riesgo medio que si no se elude puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

Indica un peligro con un grado de riesgo bajo que si no se elude podría tener como consecuencia lesiones insignificantes o moderadas.

1.2.4 Indicaciones informativas

Las indicaciones informativas contienen información importante para la instalación y para el correcto funcionamiento del regulador de accionamiento. Es fundamental prestar atención a las mismas. Las indicaciones informativas indican además que en caso de no cumplimiento pueden producirse daños materiales o económicos.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

El montaje, el manejo, el mantenimiento y la instalación del regulador de accionamiento solo puede llevarlos a cabo personal experto formado y cualificado para ello.

Fig.: 2 Ejemplo de una indicación informativa

Símbolos dentro de las indicaciones informativas

Información importante

Posibles daños materiales

Otras indicaciones

INFORMACIÓN

Representación ampliada

1.3 Símbolos utilizados en estas instrucciones

Símbolo	Significado
1., 1., 3. …	Pasos consecutivos de una instrucción de actuación
➔	Repercusión de una instrucción de actuación
✓	Resultado final de una instrucción
■	Listado

Fig.: 3 Símbolos e iconos utilizados

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Aclaración
Tab.	Tabla
Fig.	Figura
Pos.	Posición
Cap.	Capítulo

1.4 Identificadores en el regulador de accionamiento

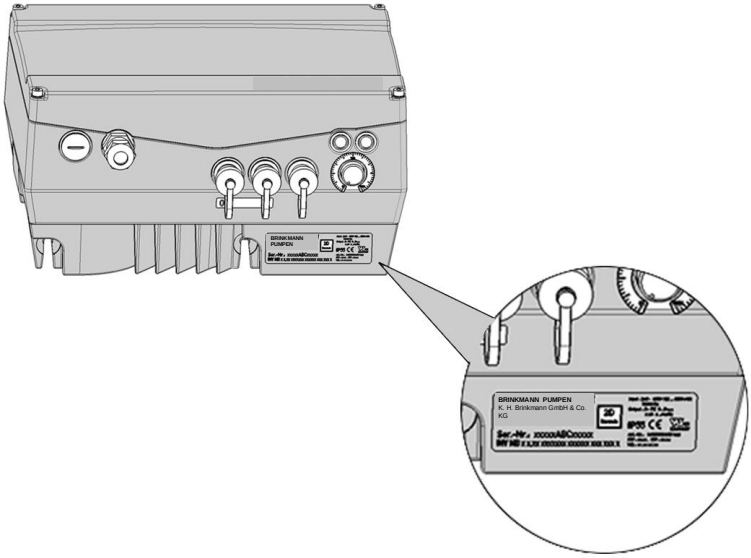


Fig.: 4 Identificadores en el regulador de accionamiento

El regulador de accionamiento dispone de placas informativas e identificadores que no deben ser modificados ni retirados.

Símbolo	Significado
	Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica
2 min	Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica. Después de la desconexión es necesario esperar dos minutos (tiempo de descarga de los condensadores)
	Conexión de tierra adicional
	Leer y respetar las instrucciones de uso

1.5 Personal cualificado

Personal cualificado en el sentido de estas instrucciones de uso se refiere a técnicos electricistas familiarizados con la instalación, el montaje, la puesta en funcionamiento y el manejo del regulador de accionamiento así como los peligros asociados a los mismos. Además, mediante su formación técnica disponen de conocimientos de las normas y disposiciones pertinentes.

1.6 Uso adecuado

Durante el montaje en máquinas, se prohíbe la puesta en funcionamiento del regulador de accionamiento (es decir, el comienzo del funcionamiento según las disposiciones) hasta que se ha determinado que la máquina cumple las disposiciones de la directiva CE 2006/42/CE (Directiva de maquinaria); también debe tenerse en cuenta DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06.

La puesta en funcionamiento (es decir, el comienzo del funcionamiento según las disposiciones) solo se permite si se cumple la directiva CEM (2004/108/CE).

Las normas armonizadas de la serie DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 en relación con DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 deben aplicarse para este regulador de accionamiento.

¡El presente regulador de accionamiento no está autorizado para el funcionamiento en zonas con peligro de explosión!

Las reparaciones solo pueden llevarlas a cabo talleres de reparación autorizados. Las intervenciones por cuenta propia, no autorizadas pueden provocar la muerte, lesiones físicas y daños materiales. En este caso, se extingue la garantía por parte de BRINKMANN.

¡Se prohíben las cargas mecánicas exteriores, p. ej., entrar en la carcasa!

INFORMACIÓN IMPORTANTE

El uso de reguladores de accionamiento en equipamientos no fijos se considera una condición ambiental extraordinaria y solo se admite según las correspondientes normas y directivas vigentes in situ.

1.7 Responsabilidad

Los aparatos electrónicos son principalmente no seguros contra fallos. El instalador y/o el explotador de la máquina y/o instalación es responsable de que en caso de fallo del aparato, el accionamiento se lleve a un estado seguro.

En la norma DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 “Seguridad de máquinas”, en el capítulo “Equipamiento eléctrico de máquinas” se muestran los requisitos de seguridad en controles eléctricos. Estos sirven para la seguridad de personas y máquinas así como para mantener la capacidad de funcionamiento de la máquina o la instalación y deben tenerse en cuenta.

La función de un dispositivo de parada de emergencia no debe conducir necesariamente a la desconexión de la alimentación de tensión del accionamiento. Para evitar peligros puede resultar adecuado seguir manteniendo en funcionamiento algunos accionamientos individuales o bien iniciar procesos de seguridad concretos. La ejecución de la medida de parada de emergencia se evalúa mediante una consideración de riesgos de la máquina o la instalación incluido el equipamiento eléctrico y se determina según DIN EN 13849 “Seguridad de máquinas –Piezas relacionadas con la seguridad de controles” seleccionando la categoría de conexión.

1.8 Marca CE

Con la identificación CE confirmamos, en calidad de fabricante del aparato, que los reguladores de accionamiento cumplen los requisitos básicos de las siguientes directivas:

- Directiva sobre la compatibilidad electromagnética (directiva 2004/108/CE del Consejo EN 61800-3:2004).
- Directiva de baja tensión (directiva 2006/95/CE del Consejo EN 61800-5-1:2003).

Ver página 145 Declaración de conformidad CE.

1.9 Indicaciones de seguridad

Las siguientes advertencias, medidas de precaución e indicaciones sirven para su seguridad y con ello para evitar daños en el regulador de accionamiento o los componentes relacionados con el mismo. En este capítulo se han recopilado las advertencias e indicaciones de validez general para el entorno con los reguladores de accionamiento. Estas se dividen en Generalidades, Transporte y almacenaje y Desmontaje y eliminación.

Las advertencias e indicaciones específicas válidas para actividades concretas se hallan al principio de cada capítulo y, dentro de estos capítulos, se repiten o amplían en puntos críticos.

Le rogamos que lea estas informaciones atentamente, ya que estas se han establecido para su seguridad personal y además proporcionan una vida útil más larga del regulador de accionamiento y los aparatos conectados al mismo.

1.9.1 Generalidades

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Lea atentamente estas instrucciones de uso así como los rótulos de advertencia colocados en el regulador de accionamiento antes de la instalación y la puesta en funcionamiento. Procure que todos los rótulos de advertencia colocados en el regulador de accionamiento se hallen en estado legible; dado el caso, sustituya los rótulos de advertencia que falten o estén dañados.

Contiene información importante sobre la instalación y el funcionamiento del regulador de accionamiento. Preste especial atención a las indicaciones del capítulo "Información importante". BRINKMANN declina toda responsabilidad por los daños ocasionados debido al incumplimiento de estas instrucciones de uso.

Estas instrucciones de uso son parte integrante del producto. Solo son aplicables al regulador de accionamiento de la empresa BRINKMANN.

Guárdelas en un lugar de fácil acceso para todos los usuarios cerca del regulador de accionamiento.

Continúa en la página siguiente

Continuación

INFORMACIÓN IMPORTANTE

El funcionamiento del regulador de accionamiento sin que revista peligro solo es posible si se cumplen las condiciones ambientales requeridas, que puede consultar en el capítulo "Condiciones ambientales adecuadas“.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a piezas mecánicas giratorias!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte debido a incendio o electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Utilice el regulador de accionamiento principalmente de acuerdo con su finalidad de uso.

No realice modificaciones en el regulador de accionamiento.

Utilice principalmente solo piezas de recambio y accesorios comercializados o recomendados por el fabricante.

Al realizar el montaje, procure que haya una distancia suficiente a los componentes adyacentes.

Continúa en la página siguiente

Continuación

⚠ PRECAUCIÓN

¡Peligro de quemaduras debido a superficies calientes!

¡Quemaduras graves de la piel debido a superficies calientes!

Espere a que el elemento de refrigeración del regulador de accionamiento se haya enfriado lo suficiente.

Espere a que los componentes adyacentes se hayan enfriado lo suficiente.

En caso necesario, instale una protección contra contacto.

1.9.2 Transporte y almacenaje

Posibles daños materiales

¡Peligro de daños en el regulador de accionamiento!

¡Peligro de daños en el regulador de accionamiento a causa de un transporte, almacenamiento, instalación y montaje incorrectos!

En general, transporte el regulador de accionamiento de forma adecuada en el embalaje original.

Almacene el regulador de accionamiento principalmente de forma técnicamente correcta.

Encargue la instalación y el montaje únicamente a personal cualificado.

1.9.3 Indicaciones para la puesta en funcionamiento

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

Los siguientes bornes también pueden conducir tensiones peligrosas durante la parada del motor:

- bornes de conexión de red X1: L1, L2, L3
- bornes de conexión del motor X2: U, V, W
- bornes de conexión X6, X7: contactos de relé relés 1 y 2
- bornes de conexión PTC T1/ T2

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Utilice únicamente conexiones de red de cableado fijo.
- Ponga a tierra el regulador de accionamiento según DIN EN 61140; VDE 0140-1.
- En el FKO pueden producirse corrientes de contacto > 3,5 mA. Por este motivo, según DIN EN 61800-5-1 instale un conductor protector de puesta a tierra adicional con la misma sección que el conductor protector de puesta a tierra original. La posibilidad de conectar un segundo conductor de protección por puesta a tierra se halla debajo de la alimentación de red (identificada con símbolo de masa) en la parte exterior del aparato. El volumen de suministro de la placa adaptadora incluye un tornillo M6x15 adecuado para la conexión (par de apriete 4,0 Nm).
- ¡Al utilizar convertidores de frecuencia de corriente trifásica no se permiten interruptores protectores FI convencionales del tipo A, también denominados RCD (del inglés residual current-operated protective device o dispositivo protector accionado por corriente residual), para proteger frente a contacto directo o indirecto! ¡El interruptor protector FI debe ser según DIN VDE 0160 y EN 50178 un interruptor protector FI sensible a todo tipo de corrientes (RCD tipo B)!

Continúa en la página siguiente

Continuación

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- ¡Al utilizar distintos niveles de tensión (p. ej., +24 V/230 V) siempre deben evitarse cruces de línea! ¡Además, el usuario debe procurar que se cumplan las disposiciones válidas (p. ej., aislamiento doble o reforzado según DIN EN 61800-5-1)!
- El regulador de accionamiento incluye módulos sensibles a las descargas electrostáticas. Estos pueden destruirse en caso de realizarse un tratamiento no adecuado. Por este motivo, le recomendamos cumpla todas las medidas de precaución frente a cargas electrostáticas cuando deba trabajarse en estos módulos.

1.9.4 Indicaciones sobre el servicio

PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a piezas mecánicas giratorias!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

Continúa en la página siguiente

Continuación

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones durante el funcionamiento:

- El regulador de accionamiento funciona con tensiones elevadas.
- Durante el funcionamiento de aparatos eléctricos, algunas piezas concretas de estos aparatos se hallan forzosamente bajo tensión peligrosa.
- Los dispositivos de parada de emergencia según DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 deben permanecer con capacidad de funcionamiento en todos los modos operativos del aparato de mando. La puesta a cero del dispositivo de parada de emergencia no debe provocar un rearranque incontrolado o indefinido.
- Con el fin de garantizar un aislamiento seguro de la red, el cable de red hacia el regulador de accionamiento debe aislarse de forma síncrona y en todos los polos.
- Para aparatos con alimentación monofásica y para el tam. D (11 a 22 kW) debe mantenerse una pausa de como mínimo 1 a 2 min. entre conmutaciones de red consecutivas.
- Algunos ajustes de parámetros concretos pueden hacer que el regulador de accionamiento vuelva a arrancar automáticamente tras una interrupción de la tensión de alimentación.

Continúa en la página siguiente

Continuación

Posibles daños materiales

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones durante el funcionamiento:

- Para una protección frente a sobrecarga del motor adecuada deben configurarse correctamente los parámetros del motor, sobre todo los ajustes I^2T.
- El regulador de accionamiento ofrece una protección frente a sobrecarga del motor interna. Véase al respecto los parámetros 33.100 y 33.101.
  Según el ajuste previo, I^2T se halla en ON. La protección frente a sobrecarga del motor también puede garantizarse mediante un PTC externo.
- El regulador de accionamiento no puede utilizarse como "dispositivo de parada de emergencia" (véase DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06).

1.9.5 Mantenimiento e inspección

El mantenimiento y la inspección de los reguladores de accionamiento solo puede realizarlos personal electricista. Las modificaciones en hardware y software, siempre que no se describa explícitamente en estas instrucciones, solo pueden realizarlas expertos de BRINKMANN o personas autorizadas por BRINKMANN.

Limpieza del regulador de accionamiento

Siempre que se utilicen de forma adecuada, los reguladores de accionamiento no precisan mantenimiento. En caso de partículas de polvo en el aire, deben limpiarse periódicamente las aletas refrigeradoras del motor y del regulador de accionamiento. En aparatos equipados con ventiladores integrados, opcional para el tamaño C, serie en tamaño D, se recomienda la limpieza con aire comprimido.

Medición de la resistencia de aislamiento en el elemento de control

No se permite un ensayo de aislamiento en los bornes de entrada de la tarjeta de control.

Medición de la resistencia de aislamiento en la etapa de potencia

En el curso de la comprobación de la serie se prueba la etapa de potencia de un FKO con 1,9 kV.

En caso de que en el marco de una comprobación de sistema sea necesaria la medición de una resistencia de aislamiento, esta puede realizarse bajo las siguientes condiciones:

- Un ensayo de aislamiento únicamente puede ejecutarse para la etapa de potencia.
- Para evitar tensiones elevadas no permitidas, en la fase preliminar de la comprobación deben desembornarse todas las líneas de conexión del FKO.
- Debería utilizarse un aparato de ensayo de aislamiento de 500 V CC.

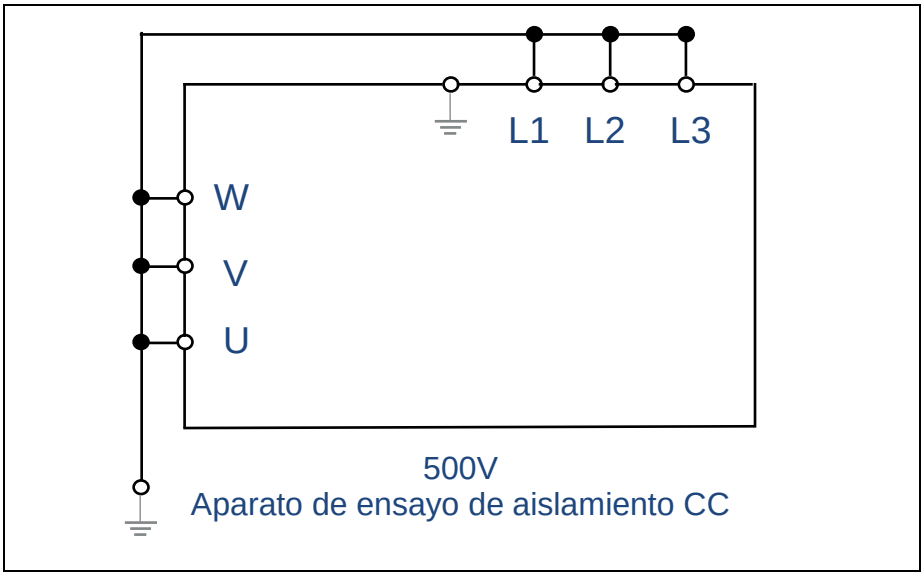


Fig. 5: Ensayo de aislamiento en la etapa de potencia

Comprobación de la presión en un FKO

INFORMACIÓN IMPORTANTE

No se permite la ejecución de una comprobación de la presión en un FKO estándar.

1.9.6 Reparaciones

Posibles daños materiales

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

- Las reparaciones en el regulador de accionamiento solo puede llevarlas a cabo el servicio técnico de BRINKMANN.

PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica. Después de la desconexión es necesario esperar dos minutos (tiempo de descarga de los condensadores)

2. Sinóptico de los reguladores de accionamiento

2.1 Descripción del regulador de accionamiento FKO 26

En este capítulo encontrará información sobre el volumen de suministro del regulador de accionamiento así como la descripción del funcionamiento.

2.1 Descripción del modelo

2.2 Descripción del regulador de accionamiento FKO

En el caso del regulador de accionamiento FKO se trata de un aparato para la regulación de velocidad de motores trifásicos.

El regulador de accionamiento puede utilizarse con el motor integrado (con placa adaptadora estándar) o cerca del motor (con placa adaptadora de montaje mural).

Las temperaturas ambientes admisibles indicadas en los datos técnicos se refieren al uso con carga nominal.
En muchos casos de aplicación, tras un detallado análisis técnico, pueden permitirse temperaturas más elevadas. Estas deben ser autorizadas en cada caso individual por BRINKMANN.

3. Instalación

3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación 28
3.2 Condiciones previas para la instalación 28
3.2.1 Condiciones ambientales adecuadas 28
3.2.2 Lugar de montaje adecuado del regulador de accionamiento con motor integrado 30
3.2.3 Principales variantes de conexión 30
3.2.4 Protección contra cortocircuito y contacto a tierra 33
3.2.5 Instrucciones para el cableado 34
3.2.6 Evitación de perturbaciones electromagnéticas 37
3.3 Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor 38
3.3.1 Conexión de potencia 38
3.3.2 Conexiones de la resistencia de frenado 43
3.3.3 Conexiones de mando X5, X6, X7 43
3.3.4 Esquema de conexiones 49
3.4 Instalación del regulador de accionamiento con montaje mural 50
3.4.1 Lugar de montaje adecuado en un montaje mural 50
3.4.2 Instalación mecánica 51
3.4.3 Conexión de potencia 56
3.4.4 Chopper de frenado 56
3.4.5 Conexiones de mando 56

3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a piezas mecánicas giratorias!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.
Encargue las instalaciones solo a personal con la correspondiente cualificación.
Contrate solo a personal con la debida formación para el montaje, la instalación, la puesta en funcionamiento y el manejo.
Conecte a tierra el aparato según DIN EN 61140; VDE 0140, NEC y otras normas pertinentes.
Las conexiones de red deben estar bien cableadas.

3.2 Condiciones previas para la instalación

3.2.1 Condiciones ambientales adecuadas

Condiciones	Valores
Altura del lugar de montaje:	hasta 1000 m sobre el nivel del mar/más de 1000 m con potencia reducida (1 % por 100 m) (máx. 2000 m), véase cap. 8.2
Temperatura ambiente:	- 25 °C a + 50 °C (en casos individuales son posibles temperaturas ambientales divergentes), véase cap. 8.2
Humedad relativa del aire	≤ 96 %, no se permite rocío.
Resistencia a las vibraciones y choques:	DIN EN 60068-2-6 intensidad de ensayo 2 (transporte con vibraciones) DIN EN 60068-2-27 (ensayo de choque vertical) 2…200 Hz para oscilaciones sinusoidales.
Compatibilidad electromagnética:	resistente a interferencias según DIN EN 61800-3
Refrigeración:	Refrigeración de la superficie: tamaños A a C: convección libre; tamaño C: opcional con ventilador integrado; tamaño D: con ventiladores integrados.

Tab. 1: Condiciones ambientales

Continúa en la página siguiente

Continuación

- Asegúrese de que la ejecución de la carcasa (grado de protección) es adecuada para el entorno de servicio:
  - Procure que la junta entre el motor y la placa adaptadora esté bien insertada.
  - Todos los racores para el cable no utilizados deben obturarse.
  - Compruebe si la tapa del regulador de accionamiento está cerrada y si se ha atornillado con el siguiente par de apriete

    - tamaño A – C (4 x M4 x 28) 2 Nm,

    - tamaño D (4 x M6 x 28) 4 Nm.

¡En principio, es posible pintar posteriormente el regulador de accionamiento, aunque el usuario deberá comprobar la compatibilidad del material de la pintura a utilizar!

Posibles daños materiales

¡En caso de incumplimiento, a largo plazo como consecuencia puede producirse una pérdida del grado de protección (sobre todo en juntas y cuerpos de fibras guiaondas)!

En la variante estándar se suministra un FKO en RAL 9005 (negro).

¡En caso de desmontaje de circuitos impresos (también con el fin de pintar o revestir las piezas de la carcasa) se extingue el derecho de garantía!

¡En principio, por motivos CEM y de conexión a tierra, los puntos enroscables y las superficies estancas deben dejarse sin pintar!

3.2.2 Lugar de montaje adecuado del regulador de accionamiento con motor integrado

Asegúrese de que el motor con regulador de accionamiento con motor integrado solo se monta y acciona en las alineaciones mostradas en la siguiente figura.

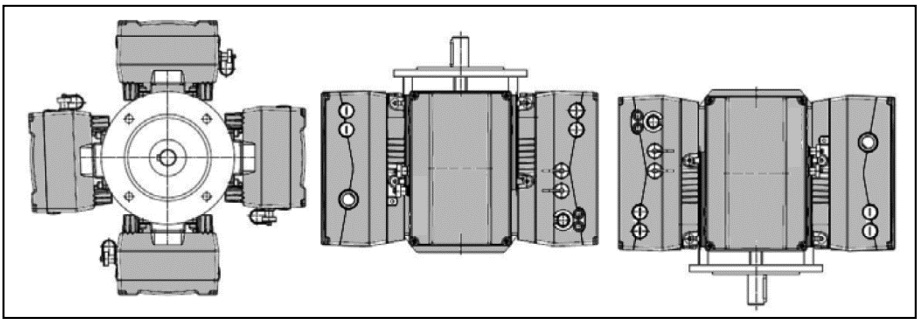


Fig. 6: Posición de montaje del motor/Alineaciones permitidas

3.2.3 Principales variantes de conexión

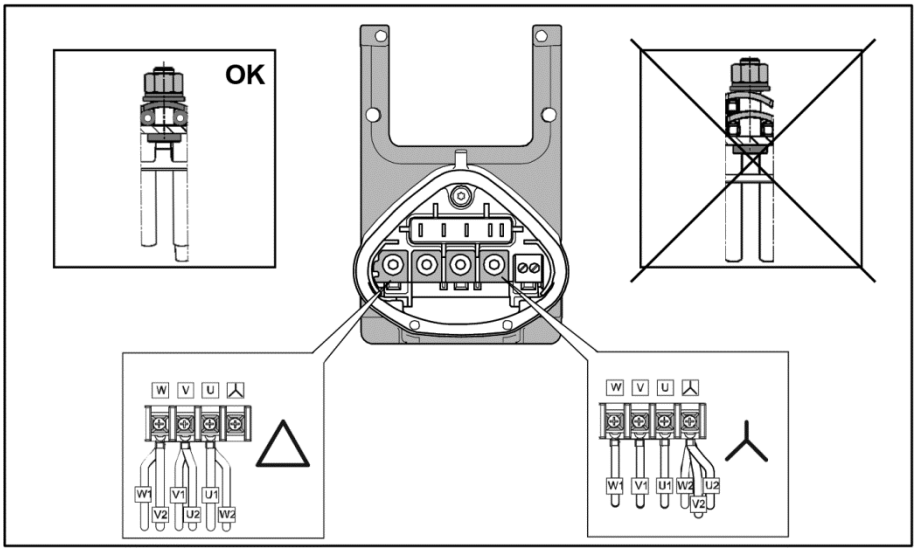
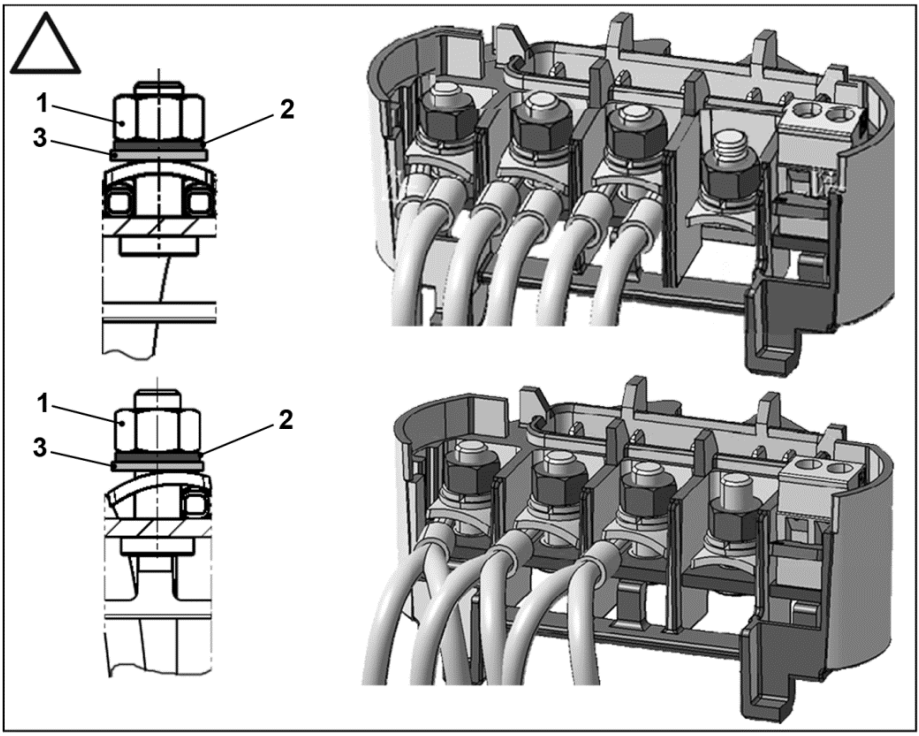


Fig. 7: Conexión en estrella o triángulo en el regulador de accionamiento con motor integrado

Continúa en la página siguiente

Continuación

Variante de conexión en estrella



1. Tuerca M_A = 5 Nm
2. Anillo de resorte
3. Arandela

⚠ PELIGRO

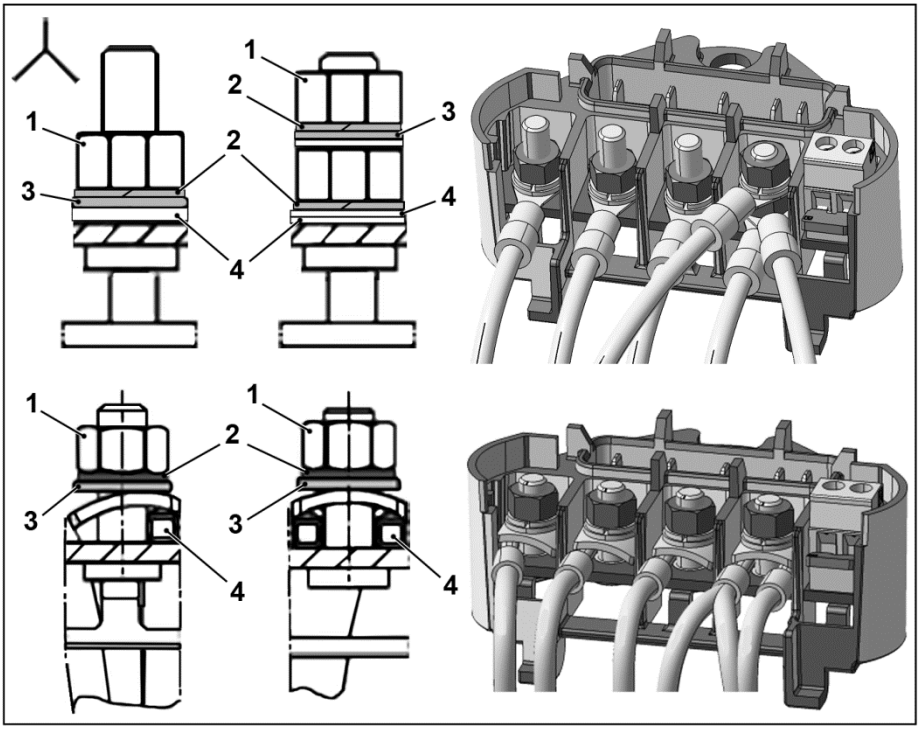
¡Peligro de muerte debido a electrocución!
¡Muerte o heridas graves!
Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

INFORMACIÓN IMPORTANTE
¡Compruebe periódicamente que las tuercas (1) estén bien apretadas!

Continúa en la página siguiente

Continuación

Variante de conexión en estrella



1. Tuerca M_A = 5 Nm
2. Anillo de resorte
3. Arandela
4. Terminal de cable

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!
¡Muerte o heridas graves!
Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

INFORMACIÓN IMPORTANTE
¡Compruebe periódicamente que las tuercas (1) estén bien apretadas!

Continúa en la página siguiente

Continuación

Posibles daños materiales

Peligro de daños para el regulador de accionamiento.

Al conectar el regulador de accionamiento es imprescindible mantener la correcta asignación de la fase.

De lo contrario, es posible que se sobrecargue el motor.

Con el material de montaje adjunto pueden conectarse tanto virolas de cable como terminalesde cable. Las posibilidades de conexión pueden consultarse en la fig. 5.

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el aparato de la tensión y protéjalo contra reconexión.

Los extremos de cable abiertos no utilizados en la caja de conexión del motor deben aislarse.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

En caso de utilizarse una resistencia térmica (PTC), debe quitarse el puente de inserción que en el estado de suministro se halla en el borne de conexión para el PTC.

La sección del cable de red debe dimensionarse según el tipo de tendido y la corriente máx. admisible. La protección de la línea de red debe garantizarla el encargado de la puesta en funcionamiento.

3.2.4 Protección contra cortocircuito y contacto a tierra

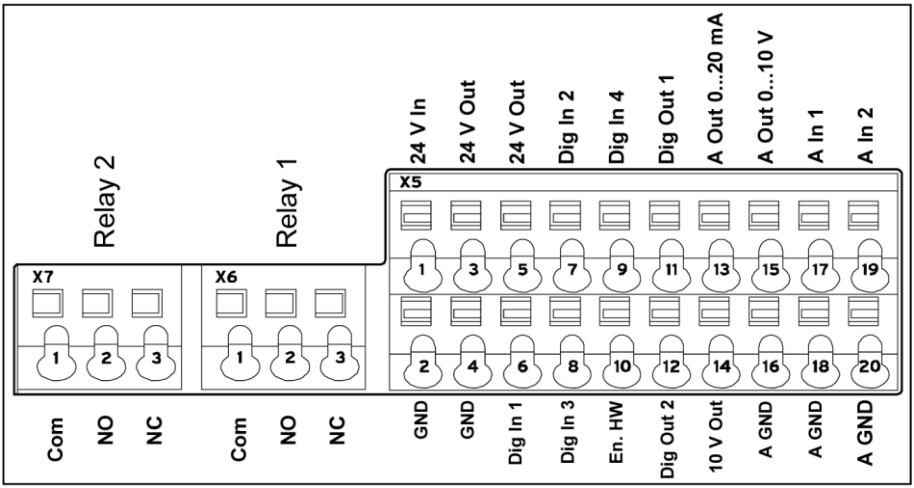
El regulador de accionamiento posee una protección contra cortocircuito y contacto a tierra interna.

3.2.5 Instrucciones para el cableado

Las conexiones de mando de la tarjeta de aplicación se hallan dentro del regulador de accionamiento.

Dependiendo de la ejecución es posible que la asignación sea distinta.

Bornes de mando (tamaño A-D)

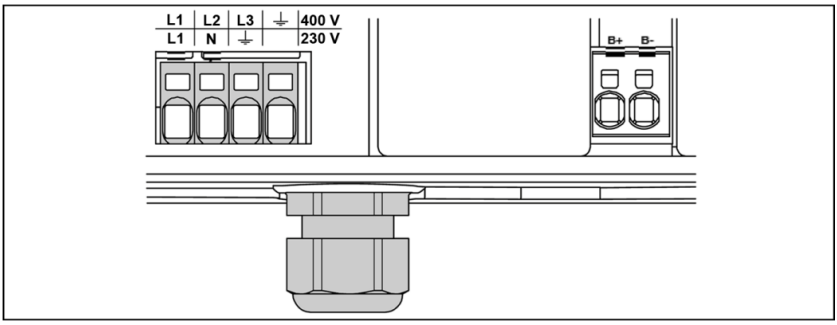


Tamaño A-D		
X5 – X7	Bornes de conexión:	conexión de borne enchufable con pulsador de accionamiento (destornillador de cabeza ranurada, ancho máx. 2,5 mm)
	Sección de conexión:	0,5 a 1,5 mm^2, unifilar, AWG 20 a AWG 14
	Sección de conexión:	0,75 a 1,5 mm^2, de hilo fino, AWG 18 a AWG 14
	Sección de conexión:	0,5 a 1,0 mm^2, de hilo fino (virolas de cable con y sin collarín de plástico)
	Longitud de pelado:	9 a 10 mm

Continúa en la página siguiente

Continuación

Conexiones de potencia (tamaño A-C)

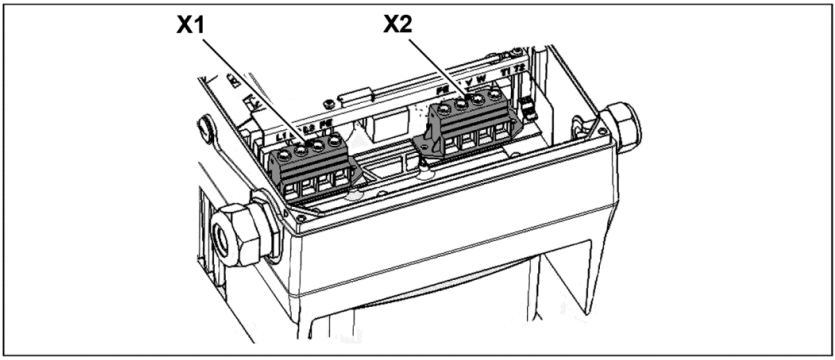


Tamaño A-C		
Red X1 Resistencia de frenado + B -	Los bornes de conexión para el cable de red se hallan dentro del regulador de accionamiento. Opcionalmente, el FKO está equipado con bornes para la conexión de una resistencia de frenado. Dependiendo de la ejecución es posible que la asignación sea distinta.	
	Se recomiendan virolas de cable con collarín de plástico y etiqueta colgante.	
	Bornes de conexión:	conexión de la fuerza de resorte (destornillador de cabeza ranurada, ancho máx. 2,5 mm)
	Sección del conductor rígida	mín. 0,2 mm² máx. 10 mm²
	Sección del conductor flexible	mín. 0,2 mm² máx. 6 mm²
	Sección del conductor flexible con virolas de cable sin casquillo de plástico	mín. 0,25 mm² máx. 6 mm²
	Sección del conductor flexible con virolas de cable con casquillo de plástico	mín. 0,25 mm² máx. 4 mm²
	2 conductores con la misma sección flexibles con TWIN-AEH con casquillo de plástico	mín. 0,25 mm² máx. 1,5 mm²
	Sección del conductor AWG/kcmil	mín. 24 máx. 8
	Longitud de pelado:	15 mm
	Temperatura de montaje:	-5 °C a +100 °C

Continúa en la página siguiente

Continuación

Conexiones de potencia (tamaño D)



Tamaño D		
Red X1/Motor X4 Resistencia de frenado + B -	Los bornes de conexión para el cable de red se hallan dentro del regulador de accionamiento. Opcionalmente, el FKO está equipado con bornes para la conexión de una resistencia de frenado. Dependiendo de la ejecución es posible que la asignación sea distinta.	
	Se recomiendan virolas de cable con collarín de plástico y etiqueta colgante.	
	Pares de apriete mín. 2,5 Nm/máx. 4,5 Nm	
	Sección del conductor:	rígida mín. 0,5 mm²/rígida máx. 35 mm²
	Sección del conductor flexible:	mín. 0,5 mm²/máx. 25 mm²
	Sección del conductor flexible con virolas de cable sin collarín de plástico	mín. 1 mm² máx. 25 mm²
	Sección del conductor flexible con virolas de cable con casquillo de plástico	mín. 1,5 mm² máx. 25 mm²
	Sección del conductor AWG / kcmil	mín. 20 máx. 2
	2 conductores con la misma sección rígidos	mín. 0,5 mm² máx. 6 mm²
	2 conductores con la misma sección flexibles	mín. 0,5 mm² máx. 6 mm²
	2 conductores con la misma sección flexibles con AEH sin casquillo de plástico	mín. 0,5 mm² máx. 4 mm²
	2 conductores con la misma sección flexibles con TWIN-AEH con casquillo de plástico	mín. 0,5 mm² máx. 6 mm²
	AWG según UL/CUL	mín. 20 máx. 2

3.2.6 Evitación de perturbaciones electromagnéticas

Siempre que sea posible utilice líneas blindadas para los circuitos de mando. En el extremo de la línea, el blindaje debería dimensionarse con el debido cuidado, sin que los conductores se transporten sin blindaje a lo largo de trayectos largos.

Debe procurarse que no puedan fluir corrientes parasitarias (corrientes de compensación, etc.) a través del blindaje del cable analógico.
Tienda las líneas de mando lo más alejadas posible de líneas conductoras de potencia. En algunos casos, deben utilizarse canales de línea aislados.
En caso de aparición de posibles cruces de líneas, a ser posible debe mantenerse un ángulo de 90°.

Los elementos de conexión preconectados, como contactores y bobinas de frenado, o los elementos de conexión que se conectan mediante las salidas del regulador de accionamiento deben blindarse. En contactores de tensión alterna se ofrecen los modos de conexión RC. En contactores de corriente continua normalmente se utilizan diodos de rueda libre o varistores. Estos medios antiparasitarios se colocan directamente en las bobinas de contactor.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

La alimentación de potencia para un freno mecánico debe conducirse a ser posible en un cable propio.

Las conexiones de potencia entre el regulador de accionamiento y el motor deberían utilizarse principalmente en ejecución blindada o reforzada. ¡El blindaje debe conectarse a tierra en los dos extremos en toda la superficie! Se recomienda el uso de racores para el cable CEM. Estos no se incluyen en el volumen de suministro.
En general, debe procurarse imprescindiblemente un cableado de acuerdo con CEM.

3.3 Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor

3.3.1 Conexión de potencia

Conexión de potencia de los tamaños A-C

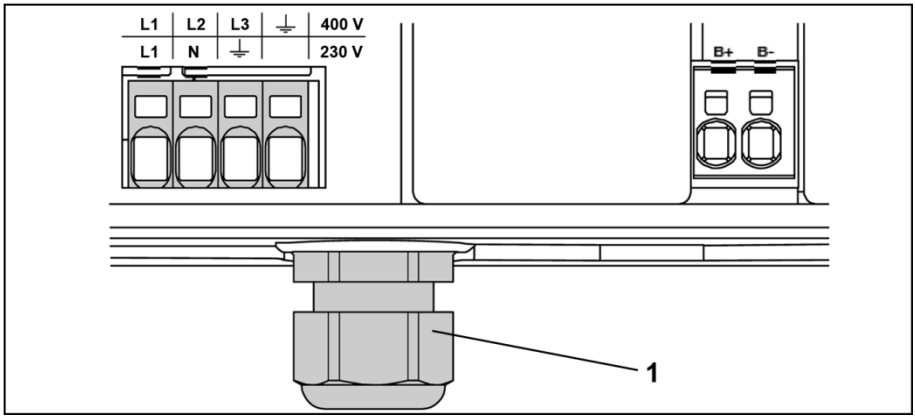


Fig. 8: Conexión de potencia de los tam. A-C

1. Desatornille los cuatro tornillos de la tapa de la carcasa del regulador de accionamiento y retire la tapa.
2. Haga pasar el cable de conexión de red a través del racor para el cable (1).
3. Una las líneas con los bornes de conexión del siguiente modo:

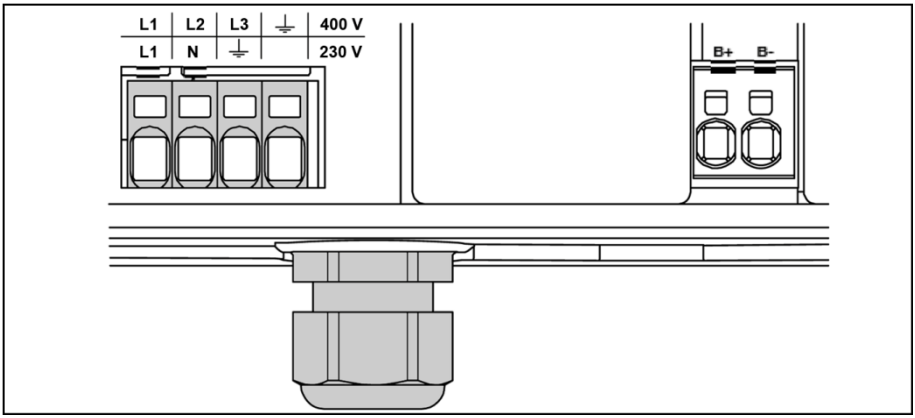
Conexión 400 V			
L1	L2	L3	PE

INFORMACIÓN IMPORTANTE

¡Al conectar una resistencia de frenado en un módulo de frenado opcional, deben utilizarse líneas blindadas y con aislamiento doble!

Continúa en la página siguiente

Continuación



N.º de borne	Denominación	Asignación
1	L1	Fase de red 1
2	L2	Fase de red 2
3	L3	Fase de red 3
4	PE	Cable de tierra

Tab. 2: 3~ 400 V asignación de bornes X1

Conexión de potencia del tamaño D

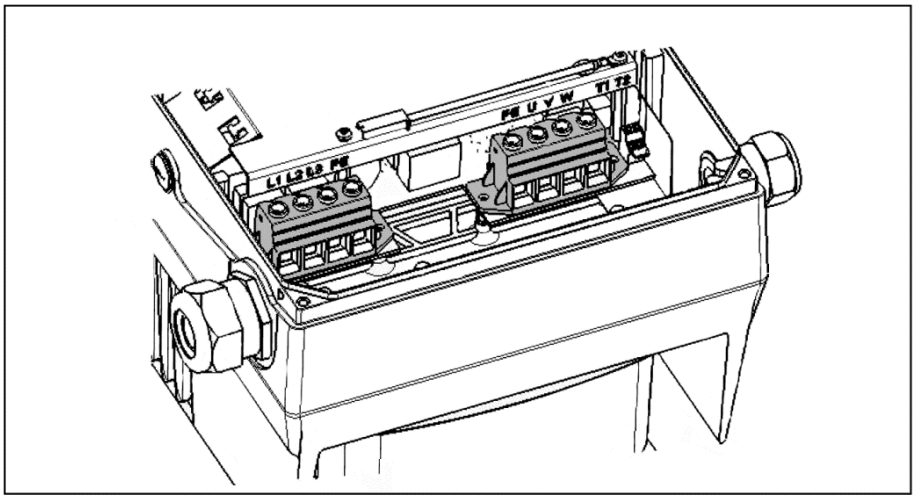


Fig. 9: Conexión de potencia tam. D

1. Desatornille los cuatro tornillos de la tapa de la carcasa del regulador de accionamiento y retire la tapa.
2. Haga pasar el cable de conexión de red a través del racor para el cable.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

¡El racor para el cable sirve para la descarga de tracción y la línea de conexión PE debe estar conectada de forma adelantada (considerablemente más larga)!

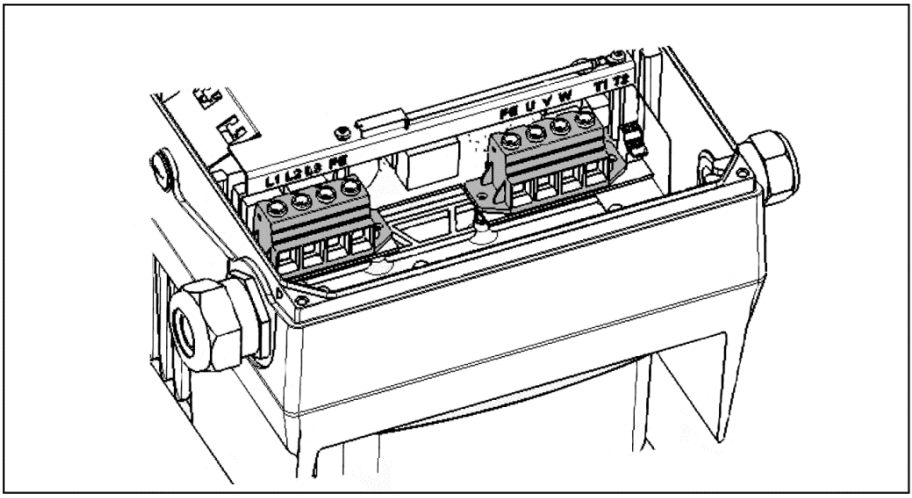
3. Una las líneas con los bornes de conexión del siguiente modo:

Conexión 400 V			
L1	L2	L3	PE

El conductor protector debe conectarse al contacto "PE".

Continúa en la página siguiente

Continuación



INFORMACIÓN IMPORTANTE

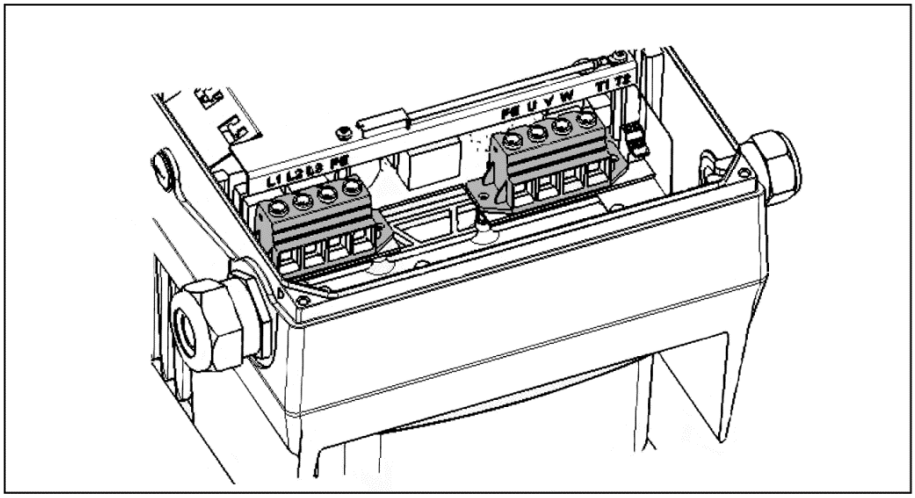
¡Al conectar una resistencia de frenado en un módulo de frenado opcional, deben utilizarse líneas blindadas y con aislamiento doble!

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	L1	Fase de red 1
2	L2	Fase de red 2
3	L3	Fase de red 3
4	PE	Conductor protector

Tab. 3: 3~ 400 V asignación de bornes X1

Continúa en la página siguiente

Continuación



N.º de borne	Denominación	Asignación
1	L1	Red CC (+) (565 V)
2	L2	No ocupado
3	L3	Red CC (-)
4	PE	Conductor protector

Tab. 4: Alimentación CC 250 a 750 V asignación de bornes X1

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	PE	Conductor protector
2	U	Fase del motor 1
3	V	Fase del motor 2
4	W	Fase del motor 3

Tab. 5: Asignación de conexión del motor X4

3.3.2 Conexiones de la resistencia de frenado

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	B +	Conexión de la resistencia de frenado (+)
2	B -	Conexión de la resistencia de frenado (-)

Tab. 6 Asignación de bornes opcional del chopper de frenado

3.3.3 Conexiones de mando X5, X6, X7

Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación estándar

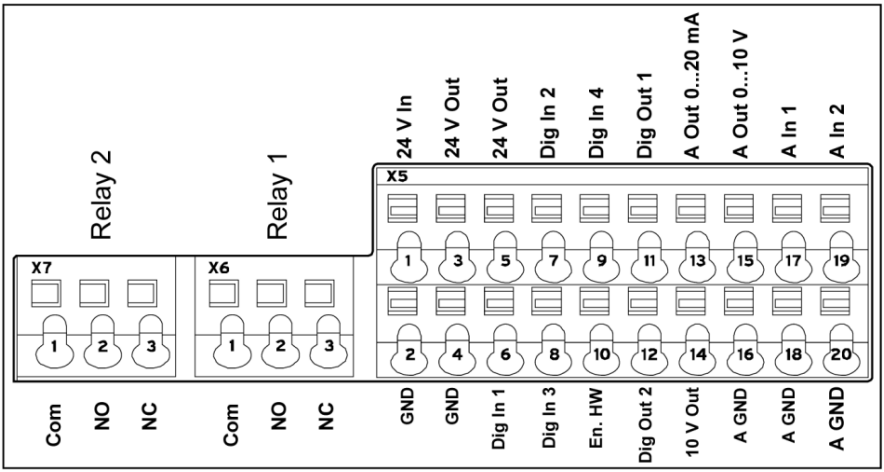


Fig. 10: Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación estándar

Continúa en la página siguiente

Continuación

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Peligro de acoplamiento de señales ajenas.

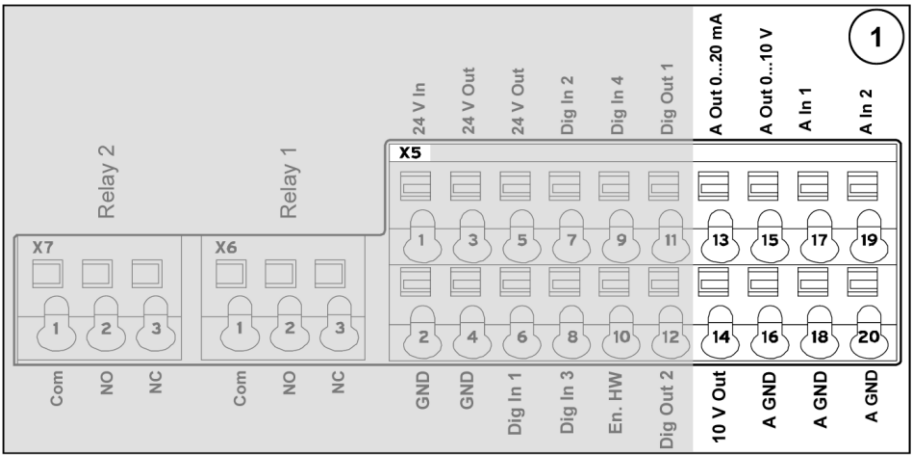
¡Utilice solo una línea de mando blindada!

1. Introduzca en la carcasa la línea de mando necesaria a través de los racorespara el cable.
2. Conecte las líneas de mando según la figura y/o la tabla. Utilice para ello líneas de mando blindadas.
3. Coloque la tapa sobre la carcasa del regulador de accionamiento y atorníllela con el siguiente par:

Tamaño.	Par de apriete
A-C	2 Nm (4 x M4 x 28)
D	4 Nm (4 x M6 x 28)

Continúa en la página siguiente

Continuación



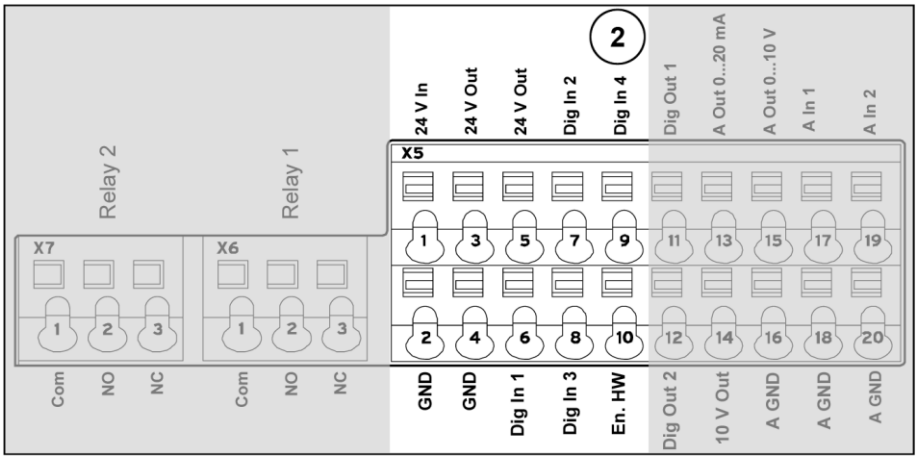
(véase también 3.3.4 el esquema de conexiones)

N.º de borne	Denominación	Asignación
13	A. Out 0 … 20 mA	valor real de frecuencia (parámetro 4.100)
14	10 V Out	para divisor de tensión ext.
15	A. Out 0 … 10 V	valor real de frecuencia (parámetro 4.100)
16	A GND (Ground 10 V)	masa
17	A. In 1	fuente de valor nominal (parámetro 1.130)
18	A GND (Ground 10 V	masa
19	A. In 2	valor real PID (parámetro 3.060)
20	A GND (Ground 10 V)	masa

Tab. 7: Asignación de bornes X5 de la tarjeta de aplicación estándar

Continúa en la página siguiente

Continuación

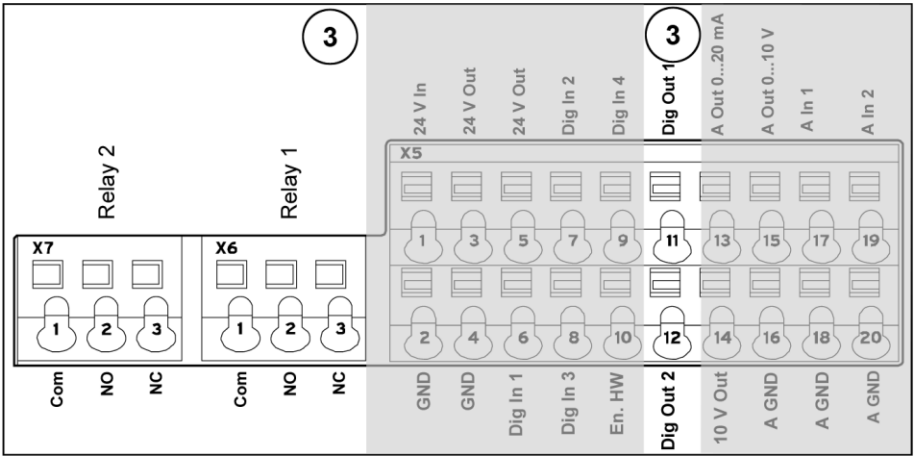


(véase también 3.3.4 el esquema de conexiones)

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	24 V In	alimentación de tensión ext.
2	GND (Ground)	masa
3	24 V Out	alimentación de tensión int.
4	GND (Ground)	masa
5	24 V Out	alimentación de tensión int.
6	Dig. In 1	autorización de valor nominal (parámetro 1.131)
7	Dig. In 2	libre (no asignada)
8	Dig. In 3	libre (no asignada)
9	Dig. In 4	reinicio del error (parámetro 1.180)
10	En-HW (autorización)	autorización de hardware

Continúa en la página siguiente

Continuación



(véase también 3.3.4 el esquema de conexiones)

N.º de borne	Denominación	Asignación	
11	Dig. Out 1	mensaje de error (parámetro 4.150)	**Optoacoplador**
12	Dig. Out 2	función (parámetro 4.170)	

X6 Relay 1

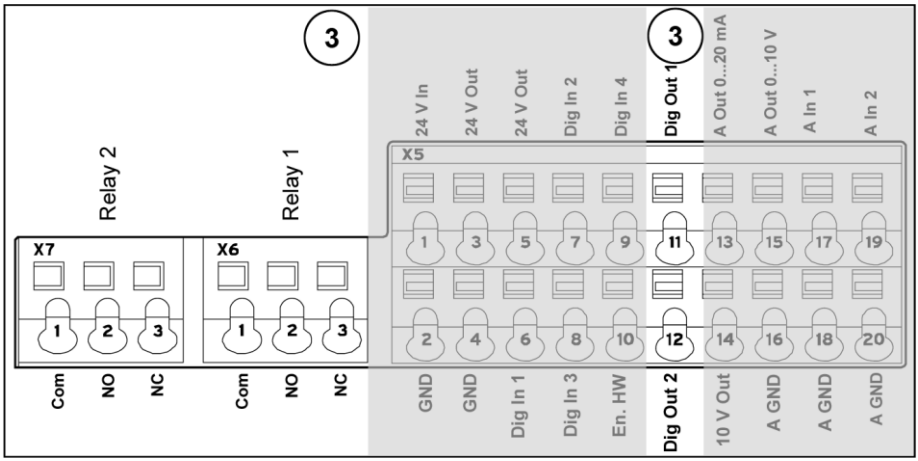
N.º de borne	Denominación	Asignación
1	COM	Contacto central relé 1
2	NO	Contacto normalmente abierto relé 1
3	NC	Contacto normalmente cerrado relé 1

Tab. 8: Asignación de bornes X6 (relé 1)

INFORMACIÓN
En el ajuste de fábrica, el relé 1 está programado como "Relé de error“ (parámetro 4.190).

Continúa en la página siguiente

Continuación



(véase también 3.3.4 el esquema de conexiones)

X7 Relay

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	COM	Contacto central relé 2
2	NO	Contacto normalmente abierto relé 2
3	NC	Contacto normalmente cerrado relé 2

Tab. 9: Asignación de bornes X7 (relé 2)

INFORMACIÓN
En el ajuste de fábrica, el relé 2 está asignado con "función" (parámetro 4.210).

Continúa en la página siguiente

3.3.4 Esquema de conexiones

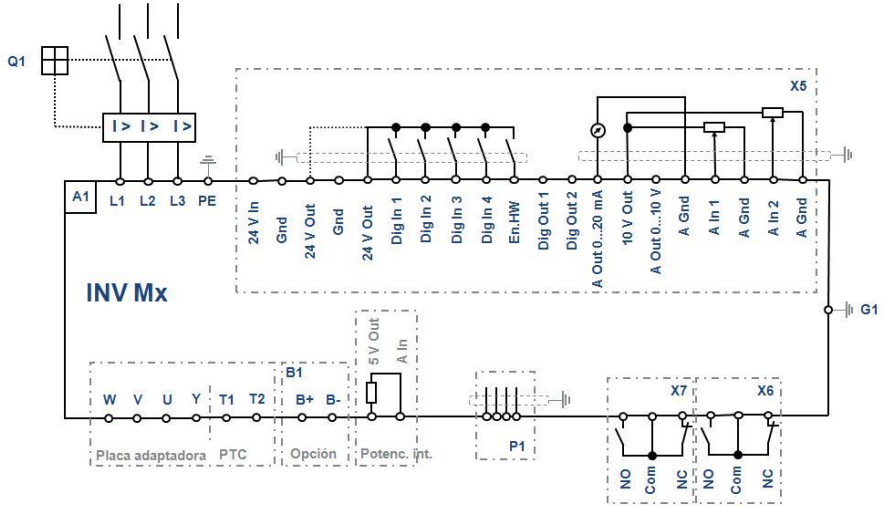


Fig. 11: Conexiones de mando

Cifra	Aclaración
A1	Tipo regulador de accionamiento: FKO Mx 4 (3~ 400 V)
B1	Conexión para resistencia de frenado externa (opcional)
G1	Tornillo de puesta a tierra M6 (conexión con corrientes de defecto > 3,5 mA)
P1	Interfaz de programación RS485 (conector M12)
P2	Potenciómetro interno
Q1	Interruptor protector de motor o interruptor de potencia (opcional)
X1	Bornes de conexión de red
X5 – X7	Entradas y salidas digitales/analógicas

El regulador de accionamiento está listo para el servicio después de la conexión de una alimentación de red de 400 V CA (en los bornes L1 a L3) o después de la conexión de una alimentación de red de 565 V CC (en los bornes L1 y L3).

Alternativamente, se ofrece la posibilidad de poner en funcionamiento el regulador de accionamiento mediante la conexión de una tensión de 24 V externa.
El ajuste previo necesario para ello se describe en el capítulo "Parámetros de sistema“.

3.4 Instalación del regulador de accionamiento con montaje mural

3.4.1 Lugar de montaje adecuado en un montaje mural

Le rogamos se asegure de que el lugar de montaje en un montaje mural FKO cumple las siguientes condiciones:

- El regulador de accionamiento debe montarse en una superficie lisa y fija.
- El regulador de accionamiento solo puede montarse en bases no combustibles.
- Alrededor del regulador de accionamiento debe haber un espacio libre de 200 mm de ancho para garantizar una convección libre.

En la siguiente figura puede consultar las dimensiones de montaje así como las distancias libres necesarias para la instalación del regulador de accionamiento.

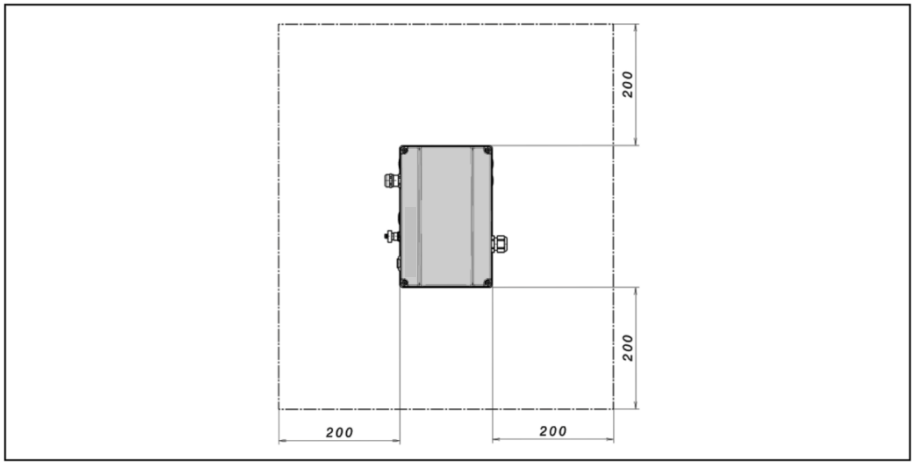


Fig. 12:

En la variante "Montaje mural“, entre el motor y el FKO se admite una longitud de línea máx. de 5 m. Utilice únicamente una línea blindada con la sección necesaria correspondiente. ¡Debe establecerse una conexión PE (debajo de la pletina de conexión del adaptador mural)!

3.4.2 Instalación mecánica

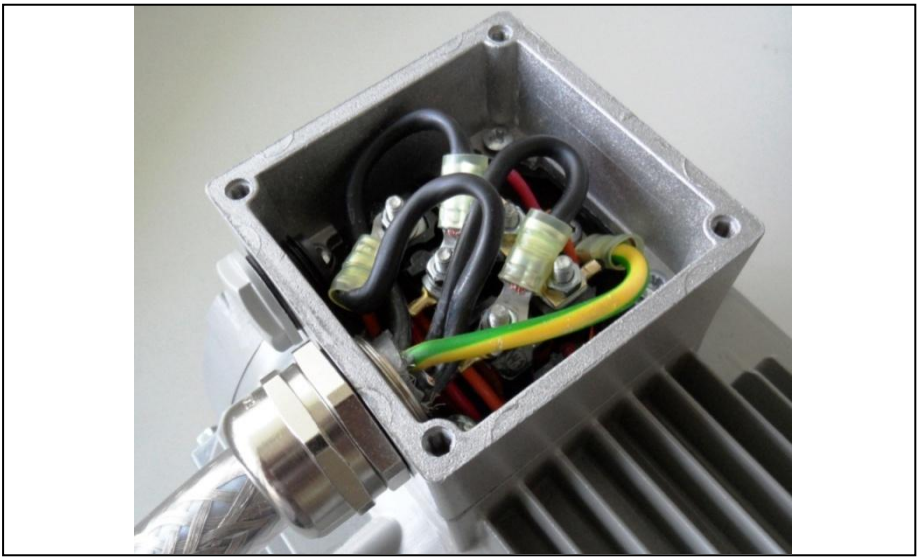


Fig. 13: Cableado en la caja de conexión del motor

1. Abra la caja de conexión del motor.

> **INFORMACIÓN IMPORTANTE**
> ¡Dependiendo de la tensión del motor deseada debería llevarse a cabo la conexión
> estrella o triángulo en la caja de conexión del motor!

2. ¡Para la conexión del cable del motor blindado utilice atornilladuras CEM adecuadas de la caja de conexión del motor!
   ¡Al hacerlo, procure un contacto perfecto (de gran superficie) del blindaje!
3. ¡Conecte la conexión PE prescrita en la caja de conexión del motor!
4. Cierre la caja de conexión del motor.

Continúa en la página siguiente

Continuación

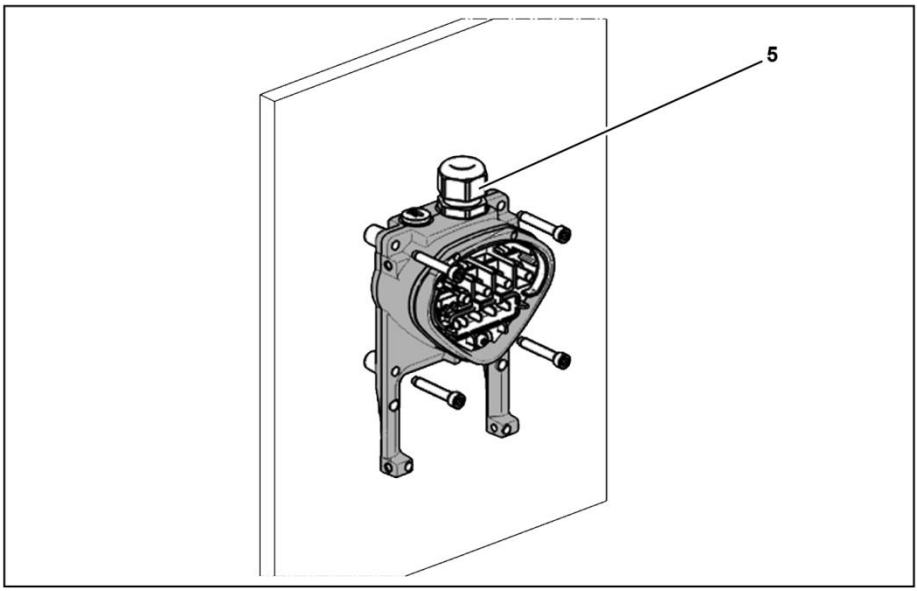


Fig. 14: Fijación de la placa adaptadora a la pared

INFORMACIÓN IMPORTANTE

¡El regulador de accionamiento no puede montarse sin placa adaptadora!

- Busque una posición que se corresponda con la condiciones ambientales requeridas, tal y como se describe en el apartado "Condiciones previas para la instalación".
- Para alcanzar una autoconvección óptima del regulador de accionamiento, durante el montaje debe procurarse que la atornilladura (CEM) (1) mire hacia arriba.
- Sin ventilación adicional del FKO (opción para el tam. C) únicamente se permite un montaje vertical.

Continúa en la página siguiente

Continuación

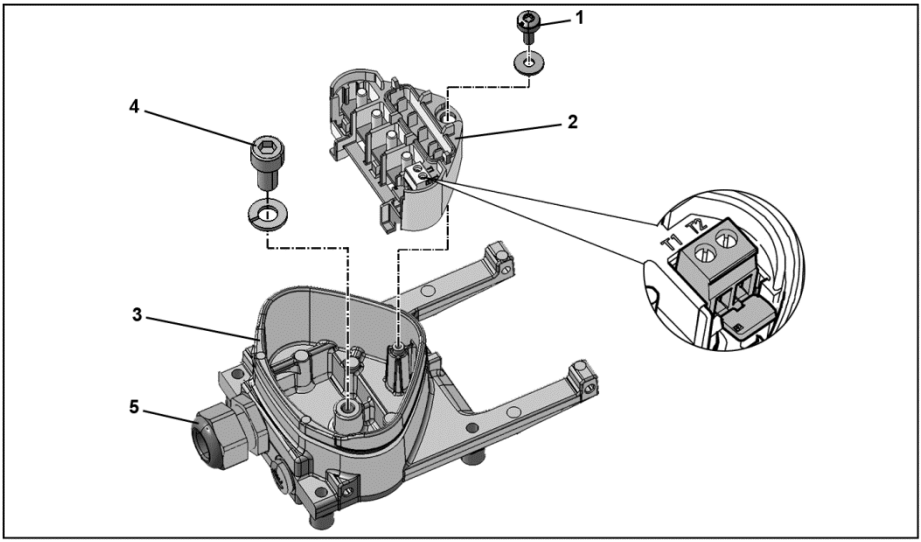


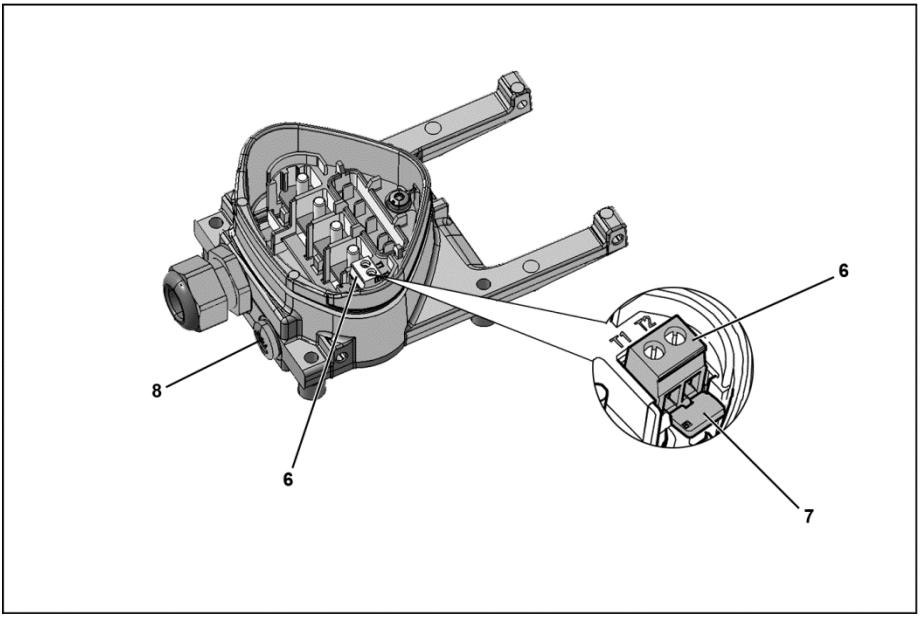
Fig. 15: Cableado

1. Suelte el tornillo (1) para poder extraer la placa de contacto (2) de la placa adaptadora (3). Debajo de esta placa de contacto se halla la conexión PE (M6 x 15) (4).
2. Haga pasar el cable de conexión del motor a través de la atornilladura CEM (5) integrada en la placa adaptadora (3).
3. Esta conexión PE (par: 4,0 Nm) debe estar conectada con el mismo potencial de tierra del motor. La sección del conductor equipotencial debe corresponder como mínimo a la sección del cable de conexión de red.
4. Vuelva a instalar la placa de contacto (2) en la placa adaptadora (3).
5. Fije la placa de contacto (2) con el tornillo (1) (par: 1,2 Nm).

INFORMACIÓN
Tras la fijación de la placa de contacto (2), asegúrese de que esta se haya colocado de forma flotante.

Continúa en la página siguiente

Continuación



6. Cablee el cable del motor con los contactos U, V, W (en caso necesario también el punto neutro) en el borne de conexión, tal y como se describe en el apartado "Principales variantes de conexión". Utilice para ello terminales de cable (M5).
7. Antes de la conexión de un posible PTC de motor disponible en los bornes T1 y T2 (6), le rogamos que quite el puente de cortocircuito premontado (7).

INFORMACIÓN IMPORTANTE

El PTC de motor no está aislado tras la conexión del FKO. ¡Por este motivo, la conexión debe realizarse mediante una línea separada aislada del cable de motor respectivamente!

Para ello sustituya el racor con tuerca tapón (8) mediante una atornilladura estándar adecuada y guíe los dos extremos en T1 y T2 (6).

Continúa en la página siguiente

Continuación

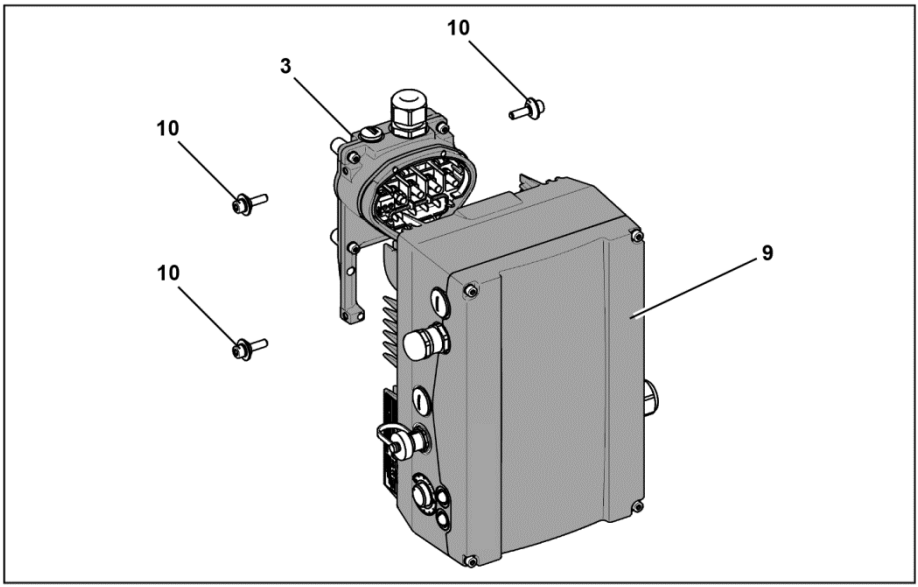


Fig. 16: Colocación del regulador de accionamiento

8. Coloque el regulador de accionamiento (9) sobre la placa adaptadora (3), de forma que el collarín del adaptador penetre en el orificio de la base del elemento de refrigeración.
9. Fije el regulador de accionamiento (9) con los tornillos suministrados (10) en la placa adaptadora (3) (par: 4,0 Nm).

3.4.3 Conexión de potencia

La ejecución de las conexiones de potencia se realiza según se describe en el apartado 3.3 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor".

3.4.4 Chopper de frenado

La ejecución de las conexiones de frenado se realiza según se describe en el apartado 3.3 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor".

3.4.5 Conexiones de mando

La ejecución de las conexiones de mando se realiza según se describe en el apartado 3.3 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor".

4. Puesta en funcionamiento

4.1 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento 58
4.2 Comunicación 59
4.3 Esquema de conexiones 60
4.4 Pasos para la puesta en funcionamiento 61

4.1 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento

Posibles daños materiales

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

La puesta en funcionamiento solo debe llevarla a cabo personal cualificado. Deben tenerse en cuenta las medidas de seguridad y las advertencias.

PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Asegúrese de que la alimentación de tensión suministra la tensión correcta y que se ha dimensionado para la corriente necesaria.

Utilice interruptores protectores adecuados con la corriente nominal prescrita entre la red y el regulador de accionamiento.

Utilice fusibles adecuados con los valores de corriente correspondientes entre la red y el regulador de accionamiento (véase los datos técnicos).

El regulador de accionamiento debe conectarse a tierra conforme a lo prescrito junto con el motor. De lo contrario, la consecuencia pueden ser lesiones de gravedad.

4.2 Comunicación

El regulador de accionamiento puede ponerse en funcionamiento de los siguientes modos:

- mediante el software de PC FKOpc

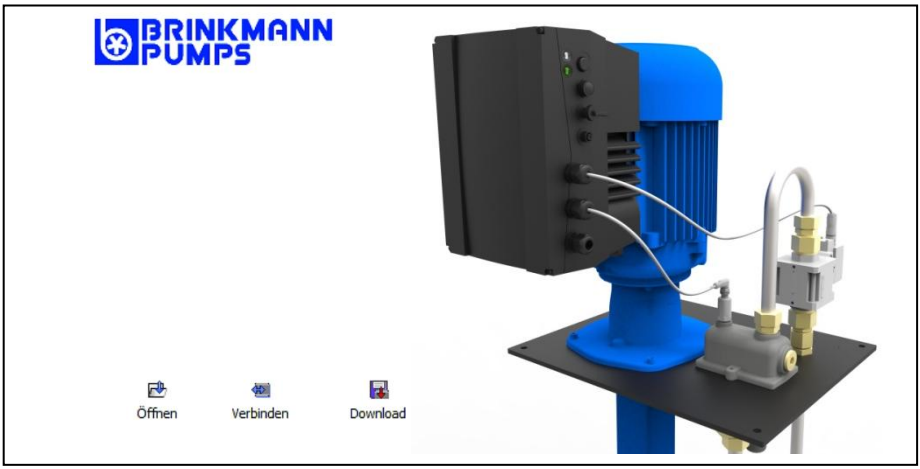


Fig. 17: Software de PC - Máscara de inicio

- mediante el aparato de mando manual FKO MMI

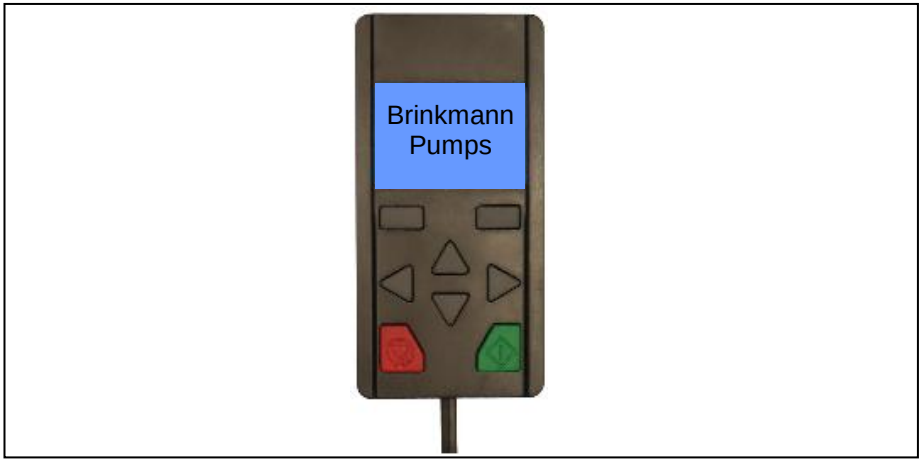


Fig. 18: Aparato de mando manual MMI

4.3 Esquema de conexiones

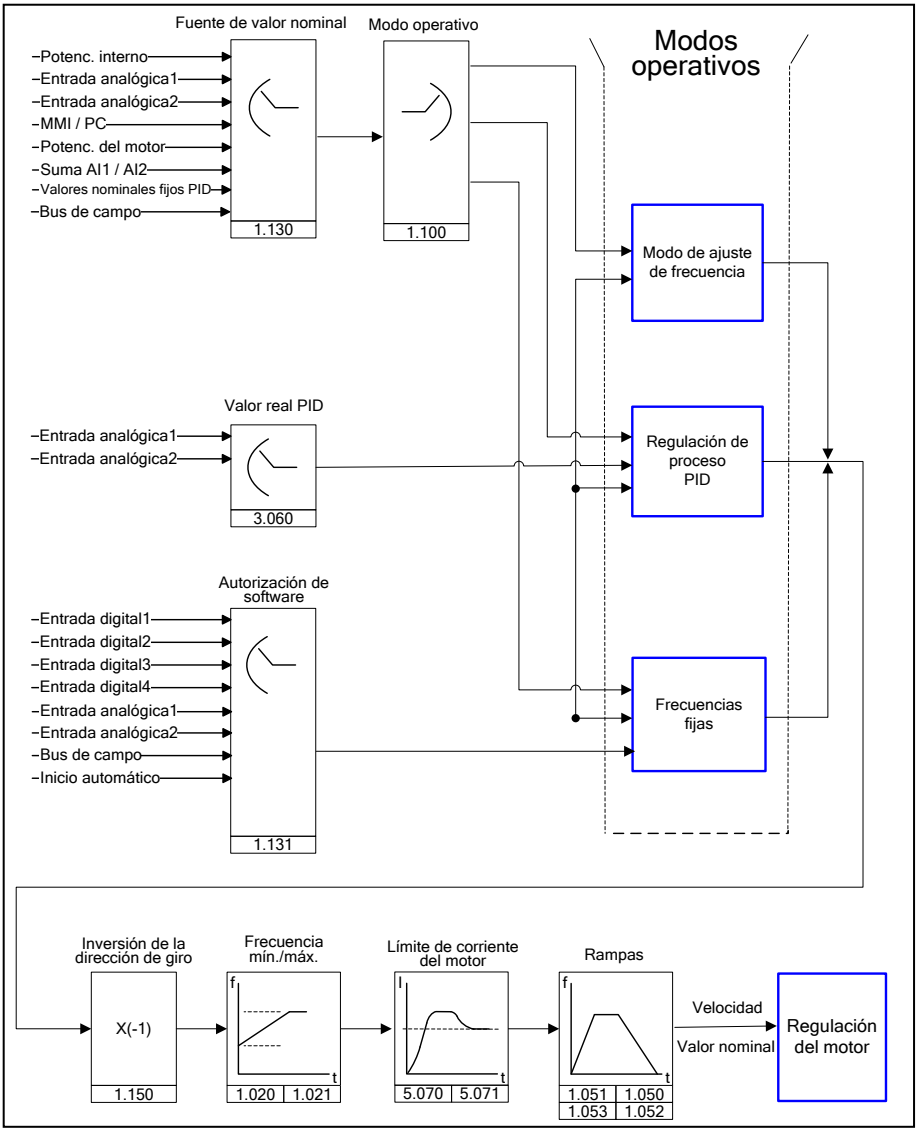


Fig. 19: Estructura general de la generación de valores nominales

4.4 Pasos para la puesta en funcionamiento

INFORMACIÓN
¡Es posible la parametrización antes de la instalación del aparato!
¡La parametrización ya puede producirse antes de la instalación del regulador de accionamiento en el motor!
Para este fin, el regulador de accionamiento dispone de una entrada de baja tensión de 24 V, mediante la que se alimenta el sistema electrónico, sin que deba aplicarse una tensión de red.

La puesta en funcionamiento puede realizarse mediante un cable de comunicación de PC USB en la clavija de conexión M12 con transformador de interfaz integrado RS485/RS232 (n.º art. 6UMZU0AA-K07324) o mediante el aparato de mando manual FKO MMI incluido el cable de conexión RJ11 en la clavija de conexión M12 (n.º art. 6UMZU0AA-K07323).

Puesta en funcionamiento mediante PC:

1. Le rogamos instale el software FKOpc (el software de programación se lo facilita gratuitamente BRINKMANN). Sistema operativo requerido Windows XP o Windows 7 [32/64 bits]). Le recomendamos ejecutar el proceso de instalación como administrador.
2. Conecte el PC con el cable de conexión opcional en la clavija de conexión M12 M1.
3. Cargue o determine el juego de datos del motor (parámetros 33.030 bis 33.050), dado el caso deberá optimizarse el regulador de velocidad (parámetros 34.100 a 34.101).
4. Lleve a cabo los ajustes de la aplicación (rampas, entradas, salidas, valores nominales, etc.).
5. Opcional: Defina un nivel de acceso (1 - MMI, 2 -usuario, 3 - fabricante).

Véase la fig. Diagrama en bloque en el capítulo Puesta en funcionamiento rápida 11

Continúa en la página siguiente

Continuación

Para garantizar un estructura de servicio óptima del software de PC, los parámetros se han dividido en niveles de acceso.

Se distingue entre:

1. Aparato de mando manual: - el regulador de accionamiento se programa mediante el aparato de mando manual.
2. Usuario: - el regulador de accionamiento puede programarse con los parámetros básicos mediante el software de PC.
3. Fabricante: - el regulador de accionamiento puede programarse con una selección de parámetros ampliada mediante el software de PC.

5. Parámetros

5.1 Indicaciones de seguridad sobre el entorno con los parámetros 64
5.2 Generalidades sobre los parámetros 64
5.2.1 Explicación de los modos operativos 64
5.2.2 Estructura de las tablas de parámetros 69
5.3 Parámetros de aplicación 70
5.3.1 Parámetros básicos 70
5.3.2 Frecuencia fija 77
5.3.3 Potenc. del motor 78
5.3.4 Regulador de proceso PID 79
5.3.5 Entradas analógicas 82
5.3.6 Entradas digitales 85
5.3.7 Salida analógica 85
5.3.8 Salidas digitales 87
5.3.9 Relé 89
5.3.10 Error externo 91
5.3.11 Límite de corriente del motor 91
5.3.12 Detección de bloqueo 93
5.4 Parámetros de potencia 94
5.4.1 Datos del motor 94
5.4.2 I^2T 97
5.4.3 Frecuencia de conexión 98
5.4.4 Datos del regulador 99
5.4.5 Curva característica cuadrada 102
5.4.6 Datos del regulador motor síncrono 102
5.4.7 Bus de campo 104

En este capítulo encontrará:

- una introducción a los parámetros
- un sinóptico de los parámetros de puesta en funcionamiento y servicio más importantes

5.1 Indicaciones de seguridad sobre el entorno con los parámetros

⚠ PELIGRO

¡Peligro de sufrir heridas por el rearranque de los motores!

¡Muerte o heridas graves!

¡El incumplimiento puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

Algunos ajustes de parámetros concretos y la modificación de ajustes de parámetros durante el servicio pueden hacer que el regulador de accionamiento FKO vuelva a arrancar automáticamente tras una interrupción de la tensión de alimentación, y/o que se produzcan modificaciones no deseadas del estado de funcionamiento.

INFORMACIÓN
En el caso de modificaciones de parámetros durante el servicio en marcha, pueden transcurrir varios segundos hasta que se detecte un efecto visible.

5.2 Generalidades sobre los parámetros

5.2.1 Explicación de los modos operativos

El modo operativo es la instancia en la que se genera el propio valor nominal. En el caso del modo de ajuste de frecuencia, se trata de una fácil conversión del valor nominal de entrada en un valor nominal de velocidad. En el caso de la regulación de proceso PID mediante comparación de los valores nominales y reales de una regulación a un tamaño de proceso concreto.

Continúa en la página siguiente

Continuación

Modo de ajuste de frecuencia:

Los valores nominales de la "fuente de valor nominal" (1.130) se reescalan en valores nominales de frecuencia.

0 % corresponde a la "frecuencia mínima" (1.020).

100 % corresponde a la "frecuencia máxima" (1.021).

El signo del valor nominal es determinante durante el reescalado.

Regulación de proceso PID:

El valor nominal para el regulador de proceso PID se lee porcentualmente en el modo operativo "Modo de ajuste de frecuencia“. 100 % corresponde al margen de trabajo del sensor conectado, que se lee mediante la entrada de valor real (seleccionado mediante el "valor real PID“).

Dependiendo de la diferencia de regulación, mediante los factores de refuerzo se emite un tamaño de ajuste de velocidad en la salida del regulador para la parte P (3.050), parte I (3.051) y parte D (3.052).

En el caso de diferencias de regulación no regulables, con el fin de evitar el aumento de la parte entera hasta el infinito, al alcanzar el límite del tamaño de ajuste (según la "frecuencia máxima“ (1.021) esta también se limita a dicho límite.

Continúa en la página siguiente

Continuación

Invers. PID:

La inversión del valor real PID puede realizarse con ayuda del parámetro 3.061. El valor real se lee inverso, es decir, 0 V…10 V corresponden a nivel interno al 100 %…0 %.

¡Le rogamos que tenga en cuenta que el valor nominal también de especificarse inverso!

Ejemplo:

un sensor con una señal de salida analógica (0 V…10 V) debe accionarse como fuente de valor real (en AIx). En un tamaño de salida de 7 V (70 %) debe regularse a la inversa. En este caso, el valor real interno corresponde al 100 % - 70 % = 30 %.

Es decir, el valor nominal a determinar es del 30 %.

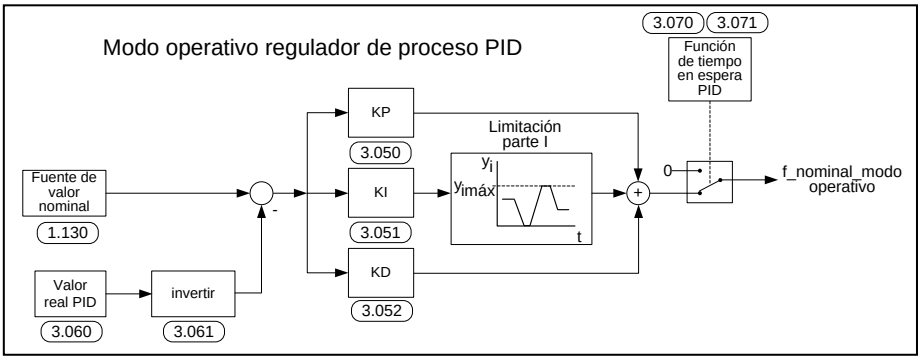


Fig. 20: Regulación de proceso PID

Continúa en la página siguiente

Continuación

Función en espera de la regulación de proceso PID

Esta función puede conllevar un ahorro de energía en ciertas aplicaciones, como instalaciones para aumentar la presión, en las que con la regulación de proceso PID se regula a un tamaño de proceso concreto y la bomba debe funcionar con una "frecuencia mínima" (1.020). Puesto que en el funcionamiento normal, con un tamaño de proceso descendente, el regulador de accionamiento reduce la velocidad de la bomba, pero nunca puede funcionar por debajo de la "frecuencia mínima" (1.020), en este caso existe la posibilidad de parar el motor si durante un tiempo de espera, el "tiempo en espera PID" (3.070), este funciona con la "frecuencia mínima“ (1.020).

Después de que el valor real difiera del valor nominal el valor % ajustado, la "histéresis en espera PID" (3.071), la regulación (del motor) se inicia de nuevo.

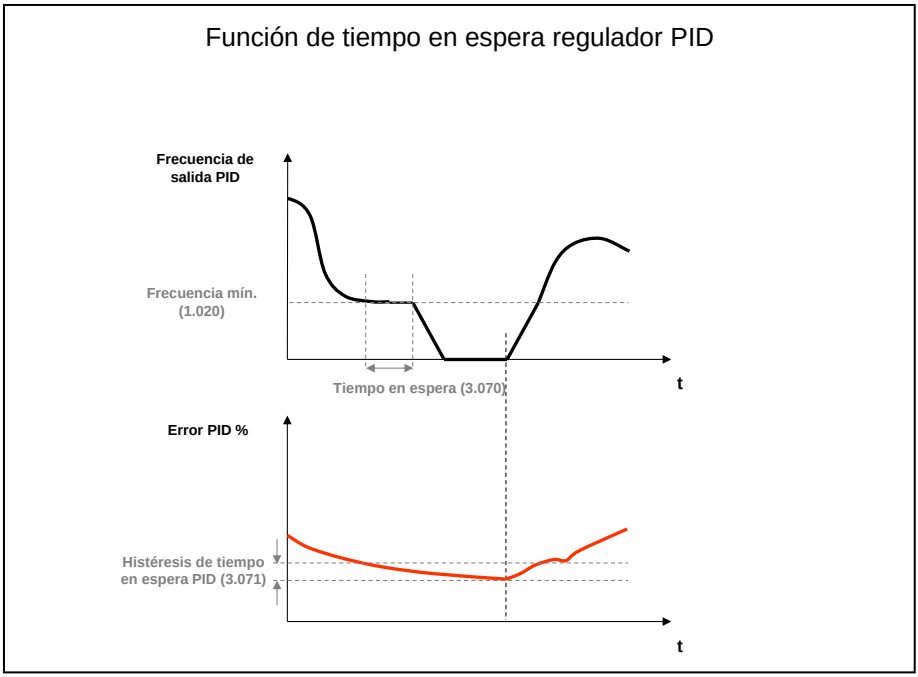


Fig. 21: Función en espera de la regulación de proceso PID

Continúa en la página siguiente

Continuación

Frecuencia fija

Este modo operativo controla el regulador de accionamiento con hasta 7 valores nominales fijos.
La selección para ello se realiza en el parámetro 2.050. Aquí puede seleccionarse cuántas frecuencias fijas deben utilizarse.

Parámetros	Nombre	Opciones de selección	Función	Número de entradas digitales necesarias
2.050	Frecuencia fija/Mod	0	1 Frecuencia fija	1
		1	3 Frecuencias fijas	2
		2	7 Frecuencias fijas	3
	Teclado de membrana (opcional)	3	2 Frecuencias fijas	-

En la tabla se asignan de forma fija hasta 3 entradas digitales según el número de frecuencias fijas necesarias.

Parámetros	Nombre	Preajuste	DI 3	DI2	DI1
1.020	Frecuencia mín.	0 Hz	0	0	0
2.051	Frecuencia fija 1	10 Hz	0	0	1
2.052	Frecuencia fija 2	20 Hz	0	1	0
2.053	Frecuencia fija 3	30 Hz	0	1	1
2.054	Frecuencia fija 4	35 Hz	1	0	0
2.055	Frecuencia fija 5	40 Hz	1	0	1
2.056	Frecuencia fija 6	45 Hz	1	1	0
2.057	Frecuencia fija 7	50 Hz	1	1	1

Tab. 10: Tabla de verdad de frecuencias fijas

Continúa en la página siguiente

Continuación

5.2.2 Estructura de las tablas de parámetros

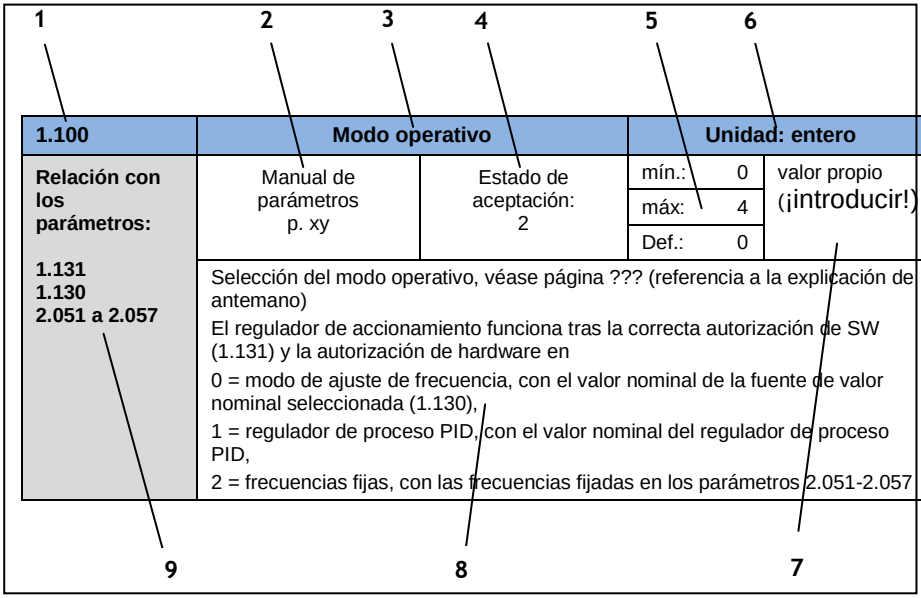

1
2
3
4
5
6
1.100
Modo operativo
Unidad: entero
Relación con los parámetros:
1.131
1.130
2.051 a 2.057
Manual de parámetros p. xy
Estado de aceptación: 2
mín.: 0
máx: 4
Def.: 0
valor propio
(¡introducir!)
Selección del modo operativo, véase página ??? (referencia a la explicación de antemano)
El regulador de accionamiento funciona tras la correcta autorización de SW (1.131) y la autorización de hardware en
0 = modo de ajuste de frecuencia, con el valor nominal de la fuente de valor nominal seleccionada (1.130),
1 = regulador de proceso PID, con el valor nominal del regulador de proceso PID,
2 = frecuencias fijas, con las frecuencias fijadas en los parámetros 2.051-2.057
9
8
7

Fig. 22: Ejemplo de tabla de parámetros

Leyenda			
1	Número de parámetro	**6**	Unidad
2	Descripción en el manual de parámetros en la página...	**7**	Campo para entrar el valor propio
3	Nombre del parámetro	**8**	Explicación sobre el parámetro
4	Estado de aceptación 0 = para aceptar la desconexión y conexión de reguladores de accionamiento 1 = con velocidad 0 2 = durante el servicio en marcha	**9**	Otros parámetros relacionados con este parámetro.
5	Margen de valores (de – a – ajuste de fábrica)		

5.3 Parámetros de aplicación

5.3.1 Parámetros básicos

1.020	Frecuencia mínima		Unidad: Hz	
Relación con los parámetros: **1.150** **3.070**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 400 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	La frecuencia mínima es la frecuencia que suministra el regulador de accionamiento en cuanto se libera y no existe ningún valor nominal adicional. Esta frecuencia no se alcanza si: a) se acelera durante la parada del accionamiento b) se bloquea el CF. A continuación, la frecuencia se reduce hasta 0 Hz antes de bloquearse. c) se invierte la marcha del CF (1.150). La inversión del campo giratorio se produce a 0 Hz. d) se ha activado la función en espera (3.070).			

1.021	Frecuencia máxima		Unidad: Hz	
Relación con los parámetros: **1.050** **1.051**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 400 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	La frecuencia máxima es la frecuencia que emite como máximo el regulador de accionamiento dependiendo del valor nominal.			

1.050	Tiempo de frenado 1		Unidad: s	
Relación con los parámetros: **1.021** **1.054**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0,1 máx.: 1000 Def.: 5	valor propio (¡introducir!)
	El tiempo de frenado 1 es el tiempo que necesita el regulador de accionamiento para frenar desde la frecuencia máx. (1.021) hasta 0 Hz. Si no se puede mantener el tiempo de frenado ajustado, se realizará el tiempo de frenado más rápido posible.			

Continúa en la página siguiente

Continuación

1.051	Tiempo de aceleración 1		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **1.021** **1.054**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	5	
	El tiempo de aceleración 1 es el tiempo que necesita el regulador de accionamiento para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máx. El tiempo de aceleración puede prolongarse en determinadas circunstancias, p. ej., sobrecarga del regulador de accionamiento.				

1.052	Tiempo de frenado 2		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **1.021** **1.054**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	10	
	El tiempo de frenado 2 es el tiempo que necesita el regulador de accionamiento para frenar desde la frecuencia máx. (1.021) hasta 0 Hz. Si no se puede mantener el tiempo de frenado ajustado, se realizará el tiempo de frenado más rápido posible.				

1.053	Tiempo de aceleración 2		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **1.021** **1.054**	Manual de parámetros: p.xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	10	
	El tiempo de aceleración 2 es el tiempo que necesita el regulador de accionamiento para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máx. El tiempo de aceleración puede prolongarse en determinadas circunstancias, p. ej., sobrecarga del regulador de accionamiento.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

1.054	Selección rampa		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.050 - 1.053**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	8	
			Def.:	0	
	Selección del par de rampas utilizado 0 = tiempo de frenado 1 (1.050) / tiempo de aceleración 1 (1.051) 1 = tiempo de frenado 2 (1.052) / tiempo de aceleración 2 (1.053) 2 = entrada digital 1 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2) 3 = entrada digital 2 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2) 4 = entrada digital 3 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2) 5 = entrada digital 4 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2) 6 = clientes PLC 7 = entrada analógica 1 8 = entrada analógica 2				

1.100	Modo operativo		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.130** **1.131** **2.051 a 2.057** **3.050 a 3.071**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	3	
			Def.:	0	
	Selección del modo operativo El regulador de accionamiento funciona tras la correcta autorización de SW (1.131) y la autorización de hardware en: 0 = modo de ajuste de frecuencia, con el valor nominal de la fuente de valor nominal seleccionada (1.130) 1 = regulador de proceso PID, con el valor nominal del regulador de proceso PID (3.050 – 3.071), 2 = frecuencias fijas, con las frecuencias fijadas en los parámetros 2.051-2.057 3 = selección mediante PLC FKO Soft				

Continúa en la página siguiente

Continuación

<table>
<tr><th>1.130</th><th colspan="2">Fuente de valor nominal</th><th colspan="2">Unidad: entero</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con los parámetros:

3.062 a 3.069</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:
2</td><td>mín.:
máx.:
Def.:</td><td>0
10
0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Determina la fuente desde la que debe leerse el valor nominal.
0 = potenc. interno
1 = entrada analógica 1
2 = entrada analógica 2
3 = MMI/PC
4 = SAS
6 = potenciómetro del motor
7= suma de las entradas analógicas 1 y 2
8 = valores nominales fijos PID (3.062 a 3.069)
9 = bus de campo
10 = PLC FKO Soft</td></tr>
</table>

Continúa en la página siguiente

Continuación

<table>
<tr><th>1.131</th><th colspan="2">Autorización de software</th><th colspan="2">Unidad: entero</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con los parámetros:

1.132
1.150
2.050
4.030
4.050</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:
2</td><td>mín.:
máx.:
Def.:</td><td>0
13
0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">⚠ ¡PELIGRO!
Después de cada cambio correcto, dado el caso el motor puede arrancar directamente.
Selección de la fuente para la autorización del regulador.
0 = entrada digital 1
1 = entrada digital 2
2 = entrada digital 3
3 = entrada digital 4
4 = entrada analógica 1 (debe seleccionarse en el parámetro 4.030)
5 = entrada analógica 2 (debe seleccionarse en el parámetro 4.050)
6 = bus de campo
7 = SAS
8 = entrada digital 1 derecha / entrada digital 2 izquierda
1.150 debe ajustarse a "0"
9 = inicio automático
10 = PLC FKO Soft
11 = entradas de frecuencia fija (todas las entradas seleccionadas en el parámetro 2.050)
12 = potenc. interno
13 = teclado de membrana (teclas inicio y parada)
14 = MMI/PC
¡Si tanto la autorización de hardware como un valor nominal están presentes, dado el caso el motor puede arrancar directamente!
En este caso, tampoco puede interceptarse con el parámetro 1.132.</td></tr>
</table>

Continúa en la página siguiente

Continuación

1.132	Protección de arranque		Unidad: entero	
Relación con los parámetros: **1.131**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 8 Def.: 1	valor propio (¡introducir!)
	Selección del comportamiento en la autorización de regulación (parámetro 1.131). Ningún efecto si se ha seleccionado el inicio automático. 0 = inicio inmediato con la señal subir en la entrada de inicio de la autorización de regulación 1 = inicio solo con flanco ascendente en la entrada de inicio de la autorización de regulación 2 = entrada digital 1 (función activada en la señal subir) 3 = entrada digital 2 (función activada en la señal subir) 4 = entrada digital 3 (función activada en la señal subir) 5 = entrada digital 4 (función activada en la señal subir) 6 = PLC FKO Soft 7 = entrada analógica 1 8 = entrada analógica 2			

1.150	Sentido de giro		Unidad: entero	
Relación con los parámetros: **1.131** **4.030** **4.050**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 12 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección de la especificación del sentido de giro 0 = dependiente del valor nominal (dependiente del signo del valor nominal: positivo: hacia delante; negativo: hacia atrás) 1 = solo hacia delante (no es posible una modificación del sentido de giro) 2 = solo hacia atrás (no es posible una modificación del sentido de giro) 3 = entrada digital 1 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 4 = entrada digital 2 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 5 = entrada digital 3 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 6 = entrada digital 4 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 7 = PLC FKO Soft 8 = entrada analógica 1 (debe seleccionarse en el parámetro 4.030) 9 = entrada analógica 2 (debe seleccionarse en el parámetro 4.050) 10 = teclado de membrana tecla inversión del sentido de giro (solo con el motor en marcha) 11 = teclado de membrana tecla 1 hacia delante/2 hacia atrás (inversión siempre posible) 12 = teclado de membrana tecla 1 hacia delante/2 hacia atrás (inversión solo posible con el motor parado)			

Continúa en la página siguiente

Continuación

1.180	Función de confirmación		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.181** **1.182**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	5	
			Def.:	4	
	Selección de la fuente para la confirmación del error. Los errores solo pueden confirmarse si el error ya no existe. Algunos errores concretos solo pueden confirmarse mediante desconexión y conexión del regulador, véase la lista de errores. Confirmación automática mediante el parámetro 1.181. 0 = no es posible una confirmación manual 1 = flanco ascendente en la entrada digital 1 2 = flanco ascendente en la entrada digital 2 3 = flanco ascendente en la entrada digital 3 4 = flanco ascendente en la entrada digital 4 5 = teclado de membrana (tecla de confirmación)				

1.181	Función de confirmación automática		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **1.180** **1.182**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000000	
			Def.:	0	
	Además de la función de confirmación (1.180), también puede seleccionarse una confirmación de avería automática. 0 = ninguna confirmación automática > 0 = tiempo para la puesta a cero automática del error en segundos				

Continúa en la página siguiente

Continuación

1.182	Número de confirmaciones automáticas		Unidad:		
Relación con los parámetros: **1.180** **1.181**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 500 5	valor propio (¡introducir!)
	Además de la función de confirmación automática (1.181), aquí puede limitarse el número de confirmaciones automáticas máximas. 0 = ninguna limitación de las confirmaciones automáticas > 0 = número de confirmaciones automáticas máximas permitidas				

5.3.2 Frecuencia fija

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.100, véase también la selección del modo operativo.

2.050	Frecuencia fija mód.		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.100** **2.051 a 2.057**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 3 2	valor propio (¡introducir!)
	Selección de las entradas digitales utilizadas para las frecuencias fijas 0 = digital In 1 (frecuencia fija 1) (2.051) 1 = digital In 1, 2 (frecuencia fija 1-3) (2.051 a 2.053) 2 = digital In 1, 2, 3 (frecuencias fijas 1-7) (2.051 a 2.057) 3 = teclado de membrana (tecla 1 = frecuencia fija 1/tecla 2 = frecuencia fija 2)				

2.051 a 2.057	Frecuencia fija		Unidad: Hz		
Relación con los parámetros: **1.020** **1.021** **1.100** **1.150** **2.050**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	- 400 + 400 0	valor propio (¡introducir!)
	Las frecuencias que deben emitirse dependiendo del modelo de conexión en las entradas digitales 1 – 3 ajustadas en el parámetro 2.050. Véase el capítulo 5.2.1 Explicación de los modos operativos/Frecuencia fija.				

5.3.3 Potenc. del motor

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.130.
Puede utilizarse la función como fuente de valor nominal para el modo de ajuste de frecuencia o para el regulador de proceso PID.

Mediante el potenciómetro del motor puede aumentarse y/o reducirse por pasos el valor nominal (PID/frecuencia). Utilice para ello los parámetros 2.150 a 2.154.

2.150	Entrada digital potenc. motor		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.130** **4.030** **4.050**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	8	
			Def.:	3	
	Selección de la fuente para aumentar y reducir el valor nominal 0 = entrada digital 1 + / entrada digital 2 - 1 = entrada digital 1 + / entrada digital 3 - 2 = entrada digital 1 + / entrada digital 4 - 3 = entrada digital 2 + / entrada digital 3 - 4 = entrada digital 2 + / entrada digital 4 - 5 = entrada digital 3 + / entrada digital 4 - 6 = entrada analógica 1 + / entrada analógica 2 - (debe seleccionarse en el parámetro 4.030/4.050) 7 = PLC FKO Soft 8 = teclado de membrana (tecla 1 -/tecla 2 +)				

2.151	Anchura de paso potenc. motor		Unidad: %		
Relación con los parámetros: **1.020** **1.021**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	Anchura de paso en la que debe modificarse el valor nominal por pulsación.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

2.152	Tpo paso pot mo		Unidad: s		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,02	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	0,04	
	Indica el tiempo en el que se suma el valor nominal con señal pendiente permanente.				

2.153	Tiempo de reacción potenc. motor		Unidad: s		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,02	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	0,3	
	Indica el tiempo hasta que la señal pendiente se considera permanente.				

2.154	Acum.pot motor		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Determina si el valor nominal del potenciómetro del motor también sigue manteniéndose después de una interrupción de red. 0 = desactivado 1 = activado				

5.3.4 Regulador de proceso PID

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.100,
la fuente de valor nominal debe seleccionarse en el parámetro 1.130,
véase el capítulo 5.2.1 Explicación de los modos operativos/Frecuencia fija.

3.050	Factor de desplazamiento P PID		Unidad:		
Relación con los parámetros: **1.100** **1.130**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	Factor de refuerzo de la parte proporcional del regulador PID				

Continúa en la página siguiente

Continuación

3.051	Factor de desplazamiento P PID		Unidad: 1/s		
Relación con los parámetros: **1.100** **1.130**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	Factor de refuerzo de la parte entera del regulador PID				

3.052	Factor de desplazamiento P PID		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **1.100** **1.130**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	0	
	Factor de refuerzo de la parte diferencial del regulador PID				

3.060	Valor real PID		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.100** **1.130** **3.061**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	2	
			Def.:	0	
	Selección de la fuente de entrada a partir de la cual se lee el valor real para el regulador de proceso PID: 0 = entrada analógica 1 1 = entrada analógica 2 2 = PLC FKO Soft				

3.061	Invers. PID		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **3.060**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	La fuente de valor real (parámetro 3.060) se invierte 0 = desactivado 1 = activado				

Continúa en la página siguiente

Continuación

3.062 a 3.068	Valores nominales fijos PID		Unidad: %	
Relación con los parámetros: **1.130** **3.069**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Valores nominales fijos PID que deben emitirse dependiendo de la muestra de conexión en las entradas digitales 1 – 3 ajustadas en el parámetro 3.069 (debe seleccionarse en el parámetro 1.130).			

3.069	Mód. nominal fijo PID		Unidad: entero	
Relación con los parámetros: **1.100** **3.062 a 3.068**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 2 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección de las entradas digitales utilizadas para las frecuencias fijas 0 = digital In 1 (Valor nominal fijo PID 1) (3.064) 1 = digital In 1, 2 (Valor nominal fijo PID 1-3) (3.062 a 3.064) 2 = digital In 1, 2, 3 (Valor nominal fijo PID 1-7) (3.062 a 3.068)			

3.070	Tiempo en espera PID		Unidad: s	
Relación con los parámetros: **1.020**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Si el regulador de accionamiento opera el tiempo ajustado con su frecuencia mínima (parámetro 1.020), el motor se parará (0 Hz), véase también el cap. 5.2.1 Explicación de los modos operativos/Regulación de proceso PID. 0 = desactivado > 0 = tiempo de espera hasta la activación de la función en espera			

Continúa en la página siguiente

Continuación

3.071	Histéresis en espera PID		Unidad: %		
Relación con los parámetros: **3.060**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	50	
			Def.:	0	
	Condición de reanimación del regulador PID desde la función de espera. Si la diferencia de regulación es mayor que el valor ajustado en %, la regulación se inicia de nuevo, véase también los modos operativos del regulador PID.				

5.3.5 Entradas analógicas

Para las entradas analógicas 1 y 2 (AIx - representación AI1/AI2)

4.020/4.050	Tipo de entrada AIx		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	2	
			Def.:	1	
	Función de las entradas analógicas 1/2. 1 = entrada de tensión 2 = entrada de corriente				

4.021/4.051	Norm. AIx bajar		Unidad: %		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	0	
	Determina porcentualmente el valor mínimo de las entradas analógicas a partir del valor final de margen Ejemplo: 0…10 V y/o 0…20 mA = 0 %...100 % 2…10 V y/o 4…20 mA = 20 %...100 %				

Continúa en la página siguiente

Continuación

4.022/4.052	Norm. AIx subir		Unidad: %		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	100	
	Determina porcentualmente el valor máximo de las entradas analógicas a partir del valor final de margen. Ejemplo: 0…10 V y/o 0…20 mA = 0 %...100 % 2…10 V y/o 4…20 mA = 20 %...100 %				

4.023/4.053	Huelgo muerto AIx		Unidad: %		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	0	
	Huelgo muerto en tanto por ciento del valor final de margen de las entradas analógicas.				

4.024/4.054	Tiempo de filtro AIx		Unidad: s		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,02	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1,00	
			Def.:	0	
	Tiempo de filtro de las entradas analógicas en segundos.				

4.030/4.060	Función AIx		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Función de las entradas analógicas ½ 0 = entrada analógica 1 = entrada digital				

Continúa en la página siguiente

Continuación

4.033/4.063	Unidad física AIx		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.034/4.064** **4.035/4.065**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección de distintos tamaños físicos a visualizar. 0 = % 1 = bar 2 = mbar 3 = psi 4 = Pa 5 = m³/h 6 = l/min 7 = ° C 8 = ° F 9 = m 10 = mm			

4.034/4.064	Mínimo físico AIx		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.033/4.063** **4.035/4.065**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 10000 máx.: + 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección del límite inferior de un tamaño físico a visualizar.			

4.035/4.065	Máximo físico AIx		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.033/4.063** **4.034/4.064**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 10000 máx.:+ 10000 Def.: 100	valor propio (¡introducir!)
	Selección del límite superior de un tamaño físico a visualizar.			

5.3.6 Entradas digitales

4.110 a 4.113	Invers. DIx		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Con este parámetro puede invertirse la entrada digital. 0 = no activado 1 = activado				

5.3.7 Salida analógica

4.100	S anal1 función		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: 4.101 4.102	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	40	
			Def.:	0	
	Selección del valor de proceso, que se emite en la salida analógica. Según el valor de proceso seleccionado debe adaptarse la normalización (4.101/4.102). 0 = no ocupado/PLC FKO Soft 1 = Tensión de circuito intermedio 2 = Tensión de red 3 = Tensión del motor 4 = Corriente del motor 5 = Frecuencia real 6 = Velocidad externa medida mediante el sensor de velocidad (si está disponible) 7 = Ángulo o posición actual (si está disponible) 8 = Temperatura IGBT 9 = Temperatura interior 10 = Entrada analógica 1 11 = Entrada analógica 2 12 = Frecuencia nominal 13 = Potencia del motor 14 = Par 15 = Bus de campo 16 = Valor nominal PID (a partir de V 3.60) 17 = Valor real PID (a partir de V 3.60)				

Continúa en la página siguiente

Continuación

4.101	Norm. AO1 bajar		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.100**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 10000 máx.:+ 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Describe qué margen debe anularse en la tensión de salida 0-10 V y/o la corriente de salida 0-20 mA.			

4.102	Norm. AO1 subir		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.100**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 10000 máx.:+ 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Describe qué margen debe anularse en la tensión de salida 0-10 V y/o la corriente de salida 0-20 mA.			

5.3.8 Salidas digitales

Para las salidas digitales 1 y 2 (DOx – representación DO1/DO2)

<table>
<tr><th>4.150/4.170</th><th colspan="2">Función DOx</th><th colspan="2">Unidad: entero</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con los parámetros:

4.151/4.171
4.152/4.172</td><td>Manual de parámetros:
p. xy</td><td>Estado de aceptación:
2</td><td>mín.: 0
máx.: 50
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección del tamaño de proceso en el que debe conectar la salida.
0 = no ocupado/PLC FKO Soft
1 = Tensión de circuito intermedio
2 = Tensión de red
3 = Tensión del motor
4 = Corriente del motor
5 = Valor real de frecuencia
6 = -
7 = -
8 = Temperatura IGBT
9 = Temperatura interior
10 = Error (NO)
11 = Error invertido (NC)
12 = Autorización etapas finales
13 = Entrada digital 1
14 = Entrada digital 2
15 = Entrada digital 3
16 = Entrada digital 4
17 = Listo para funcionar (alimentación de red On, falta la autorización HW, motor parado)
18 = Listo (alimentación de red On, autorización HW fijada, motor parado)
19 = Servicio (alimentación de red On, autorización HW fijada, motor en marcha)
20 = Listo para el servicio + Listo
21 = Listo para el servicio + Listo + Servicio
22 = Listo + Servicio
23 = Potencia del motor
24 = Par
25 = Bus de campo
26 = Entrada analógica 1 (a partir de V 3.60)
27 = Entrada analógica 2 (a partir de V 3.60)
28 = Valor nominal PID (a partir de V 3.60)
29 = Valor real PID (a partir de V 3.60)
50 = Límite de corriente del motor activado</td></tr>
</table>

Continúa en la página siguiente

Continuación

4.151/4.171	DOx-On		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.150/4.170**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 32767 máx.: 32767 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.			

4.152/4.172	DOx-Off		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.150/4.170**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 32767 máx.:. 32767 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de desconexión, la entrada se fijará en 0.			

5.3.9 Relé

Para el relé 1 y 2 (Rel. x – representación Rel. 1/Rel. 2)

<table>
<tr><th>4.190/4.210</th><th colspan="2">Función Rel.x</th><th colspan="2">Unidad: entero</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con los parámetros:

4.191/4.211
4.192/4.212</td><td>Manual de parámetros:
p. xy</td><td>Estado de aceptación:
2</td><td>mín.: 0
máx.: 50
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección del tamaño de proceso en el que debe conectar la salida.
0 = no ocupado/PLC FKO Soft
1 = Tensión de circuito intermedio
2 = Tensión de red
3 = Tensión del motor
4 = Corriente del motor
5 = Valor real de frecuencia
6 = -
7 = -
8 = Temperatura IGBT
9 = Temperatura interior
10 = Error (NO)
11 = Error invertido (NC)
12 = Autorización etapas finales
13 = Entrada digital 1
14 = Entrada digital 2
15 = Entrada digital 3
16 = Entrada digital 4
17 = Listo para funcionar (alimentación de red On, falta la autorización HW, motor parado)
18 = Listo (alimentación de red On, autorización HW fijada, motor parado)
19 = Servicio (alimentación de red On, autorización HW fijada, motor en marcha)
20 = Listo para el servicio + Listo
21 = Listo para el servicio + Listo + Servicio
22 = Listo + Servicio
23 = Potencia del motor
24 = Par
25 = Bus de campo
26 = Entrada analógica 1 (a partir de V 3.60)
27 = Entrada analógica 2 (a partir de V 3.60)
28 = Valor nominal PID (a partir de V 3.60)
29 = Valor real PID (a partir de V 3.60)
50 = Límite de corriente del motor activado</td></tr>
</table>

Continúa en la página siguiente

Continuación

4.191/4.211	Rel.x-On		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.190/4.210**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 32767 máx.: 32767 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.			

4.192/4.212	Rel.x-Off		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.190/4.210**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: - 32767 máx: 32767 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de desconexión, la entrada se fijará en 0.			

4.193/4.213	Ret. Rel.x-On		Unidad: s	
Relación con los parámetros: **4.194/4.214**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Indica la duración del retardo de conexión.			

4.194/4.214	Ret. Rel.x-Off		Unidad:	
Relación con los parámetros: **4.193/4.213**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Indica la duración del retardo de desconexión.			

5.3.10 Error externo

<table>
<tr><th>5.010/5.011</th><th colspan="2">Error externo 1/2</th><th colspan="2">Unidad: entero</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con los parámetros:

4.110/4.113</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:
2</td><td>mín.: 0
máx.: 4
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección de la fuente mediante la que puede comunicarse un error externo.
0 = no ocupado/PLC FKO Soft
1 = Entrada digital 1
2 = Entrada digital 2
3 = Entrada digital 3
4 Entrada digital 4

Si en la entrada digital seleccionada hay una señal subir, el regulador de accionamiento se conecta con el error n.º 23/24 error externo ½.

Con ayuda de los parámetros 4.110 a 4.113 Invers. DIx puede invertirse la lógica de la entrada digital.</td></tr>
</table>

5.3.11 Límite de corriente del motor

Esta función limita la corriente del motor a un valor máximo parametrizado tras alcanzar una superficie corriente/tiempo parametrizada.

Este límite de corriente del motor se controla en el nivel de aplicación limitando de este modo con una dinámica relativamente baja. Esto deberá tenerse en cuenta según corresponda al seleccionar esta función.

El valor máximo se determina mediante el parámetro "Límite de corriente del motor en %“ (5.070). Este se indica en tanto por ciento y se refiere a la corriente nominal del motor de los datos de la placa de características "Corriente del motor" (33.031).

La superficie corriente/tiempo máxima se calcula a partir del producto del parámetro "Límite de corriente del motor en s“ (5.071) y la sobrecorriente fija del 50% del límite de corriente del motor deseado.

Continúa en la página siguiente

Continuación

En cuanto se excede esta superficie corriente/tiempo, la corriente del motor se limita al valor límite mediante regulación descendente de la velocidad. Si la corriente de salida del regulador de accionamiento también excede la corriente del motor (parámetro 33.031), multiplicada por el límite ajustado en % (parámetro 5.070), para el tiempo ajustado (parámetro 5.071), se reducirá la velocidad del motor hasta que la corriente de salida caiga por debajo del límite ajustado.

La regulación descendente se realiza mediante un regulador PI, que funciona dependiendo de la diferencia de corriente.

Toda la función puede desactivarse mediante la fijación a cero del parámetro "Límite de corriente del motor en %“ (5.070).

5.070	Límite de corriente del motor %		Unidad: %		
Relación con los parámetros: **5.071** **33.031**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	250	
			Def.:	0	
	0 = desactivado **véase la descripción 5.3.1**				

5.071	Límite de corriente del motor S		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **5.070** **33.031**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	véase la descripción 5.3.1				

5.075	Factor de engranaje		Unidad:		
Relación con los parámetros: **33.034**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	1	
	Aquí puede ajustarse un factor de engranaje. Con ayuda del factor de engranaje puede adaptarse la visualización de la velocidad mecánica.				

5.3.12 Detección de bloqueo

5.080	Detección de bloqueo		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **5.081**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Con este parámetro puede activarse la detección de bloqueo. 0 = no activado 1 = activado				

5.081	Tiempo de bloqueo		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **5.080**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	50	
			Def.:	2	
	Indica el tiempo tras el que se detecta un bloqueo.				

5.090	Cambio de juego de parámetros		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	7	
			Def.:	0	
	Selección del juego de datos activado. 0 = no ocupado 1 = Juego de datos 1 activado 2 = Juego de datos 2 activado 3 = Entrada digital 1 4 = Entrada digital 2 5 = Entrada digital 3 6 = Entrada digital 4 7 = PLC FKO Soft				
	El 2º juego de datos solo se visualiza en el software de PC si este parámetro es <> 0. En la MMI siempre se visualizan los valores del juego de datos seleccionado actualmente.				

5.4 Parámetros de potencia

5.4.1 Datos del motor

33.001	Tipo de motor		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **33.010**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	2	
			Def.:	1	
	Selección del tipo de motor. 1 = motor asíncrono 2 = motor síncrono Según el tipo de motor seleccionado se visualizan los parámetros correspondientes. El tipo de regulación (parámetro 34.010) también debe seleccionarse según corresponda.				

33.015	Optimización R		Unidad: %		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	200	
			Def.:	100	
	En caso necesario, con este parámetro puede optimizarse el comportamiento de arranque.				

33.031	Corriente del motor		Unidad: A		
Relación con los parámetros: **5.070**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	150	
			Def.:	0	
	Con esto, la corriente del motor nominal $I_{M,N}$ se ajusta para conexión en estrella o bien en triángulo.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

33.032	Potencia del motor		Unidad: W	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 55000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí debe ajustarse un valor de potencia [W] $P_{M,N}$ que se corresponda con la potencial nominal del motor.			

33.034	Velocidad del motor		Unidad: rpm	
Relación con los parámetros: **34.120** **5.075**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí debe entrarse el valor de los datos de la placa de características del motor para la velocidad nominal del motor $n_{M,N}$.			

33.035	Frecuencia del motor		Unidad: Hz	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 10 máx.: 400 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí se ajusta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$.			

33.050	Resistencia del estator		Unidad: Ohm	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0,001	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede optimizarse la resistencia del estator, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

Continúa en la página siguiente

Continuación

33.105	Inductancia de dispersión		Unidad: H		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede optimizarse la inductancia de dispersión, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.				

33.110	Tensión del motor		Unidad: V		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1500	
			Def.:	0	
	Solo para motores asíncronos. Con esto, la tensión del motor nominal $U_{M,N}$ se ajusta para conexión en estrella o bien en triángulo.				

33.111	cos phi del motor		Unidad: 1		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0,5	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Solo para motores asíncronos. Aquí debe entrarse el valor de los datos de la placa de características del motor para el factor de potencia cos phi.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

33.200	Inductancia del estator		Unidad: H	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede optimizarse la inductancia del estator, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

33.201	Flujo nominal		Unidad: mVs	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede optimizarse el flujo nominal, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

5.4.2 I^2T

33.010	Fact I^2T motor		Unidad: %	
Relación con los parámetros: **33.031** **33.011**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1000 Def.: 100	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede ajustarse el umbral de corriente porcentual (referido a la corriente del motor 33.031) para comenzar la integración. 0 % = no activado ¡En aplicaciones sensibles a nivel térmico recomendamos utilizar contactos de protección de devanado!			

Continúa en la página siguiente

Continuación

33.011	Tiempo I^2T		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **33.010**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1200	
			Def.:	30	
	Tiempo tras el cual el regulador de accionamiento se desconecta con I^2T.				

33.138	Tiempo de corriente de retención		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **33.010**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	3600	
			Def.:	2	
	Solo para motores asíncronos. Es el lapso de tiempo durante el cual se mantiene con corriente continua el accionamiento tras finalizar la rampa de frenado.				

5.4.3 Frecuencia de conexión

La frecuencia de conexión interna (frecuencia de ciclo) puede modificarse para accionar la etapa de potencia. Un valor de ajuste elevado provoca menos ruidos en el motor, aunque provoca una irradiación CEM más fuerte y mayores pérdidas en el regulador de accionamiento.

34.030	Frecuencia de conexión		Unidad: Hz		
Relación con los parámetros: **33.010**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	1	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	4	
			Def.:	2	
	Selección de la frecuencia de conexión del regulador de accionamiento: 1 = 16 kHz 2 = 8 kHz 4 = 4 kHz				

5.4.4 Datos del regulador

34.010	Tipo de regulación		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **33.001** **34.011**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	100 201 100	valor propio (¡introducir!)
	Selección del tipo de regulación: 100 = motor asíncrono de bucle abierto 101 = motor asíncrono de bucle cerrado 200 = motor síncrono de bucle abierto 201 = motor síncrono de bucle cerrado				

34.011	Tipo de codificador		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **34.010** **34.012** **34.013**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 2 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección del tipo de transmisor: 0 = no activado 1 = transmisor TTL 2 = transmisor HTL Al seleccionar el transmisor HTL se emiten 24 V a través de la interfaz. En caso de utilizar un transmisor TTL esto podría provocar la destrucción del transmisor.				

34.012	Número de líneas del codificador		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **34.010** **34.011** **34.013**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 10000 1024	valor propio (¡introducir!)
	Selección del número de líneas del transmisor utilizado.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

34.013	Offset del codificador		Unidad: °		
Relación con los parámetros: **34.010** **34.011** **34.013**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	360	
			Def.:	0	
	Aquí puede ajustarse un offset de codificador para el transmisor.				

34.021	Función de intercepción		Unidad:		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	1	
	Con este parámetro se activa la función de intercepción. 0 = no activado 1 = activado				

34.090	Regulador n K_p		Unidad: mA/rad/s		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	10000	
			Def.:	150	
	Para motores asíncronos: Aquí puede optimizarse la amplificación de regulación del regulador de velocidad, en caso de que los resultados registrados automáticamente (de la identificación del motor) no fueran suficientes. Para motores síncronos: Aquí puede ajustarse la amplificación de regulación del regulador de velocidad.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

34.091	Regulador n T_n		Unidad: s	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10 Def.: 4	valor propio (¡introducir!)
	Para motores asíncronos: Aquí puede optimizarse el tiempo de reajuste del regulador de velocidad, en caso de que los resultados registrados automáticamente (de la identificación del motor) no fueran suficientes. Para motores síncronos: Aquí debe optimizarse el tiempo de reajuste del regulador de velocidad; se recomienda un valor entre 0,1 s a 0,5 s.			

34.110	Intervalo compensador		Unidad:	
Relación con los parámetros: **33.034**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1,5 Def.: 1	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Con este parámetro puede optimizarse y/o desactivarse la compensación del intervalo. 0 = no activado (comportamiento como en la red) 1 = el intervalo se compensa. Ejemplo: Motor asíncrono de 4 polos con 1410 rpm, frecuencia nominal 50 Hz Motor con marcha en vacío 0 = aprox. 1500 rpm 1 = 1500 rpm Motor en punto nominal 0 = 1410 rpm 1 = 1500 rpm Como frecuencia real siempre se muestran 50 Hz.			

34.130	Reserva de regulación de tensión		Unidad:	
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 2 Def.: 0,95	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Con este parámetro puede adaptarse la salida de tensión.			

5.4.5 Curva característica cuadrada

34.120	Curva característica cuadrada		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: 34.121	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede activarse la función de la curva característica cuadrada. 0 = no activado 1 = activado				

34.121	Adaptación del flujo		Unidad: %		
Relación con los parámetros: 34.120	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	50	
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede ajustarse a qué tanto por ciento debe bajarse el flujo. En caso de modificaciones demasiado considerables durante el servicio, puede producirse una desconexión de sobretensión.				

5.4.6 Datos del regulador motor síncrono

34.225	Shuntado de los inductores		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Solo para motores síncronos. 0 = no activado, el motor no puede accionarse en el shuntado de los inductores. 1 = activado, el motor puede llevarse al shuntado de los inductores hasta que el regulador de accionamiento ha alcanzado su límite de corriente o se alcanza la fuerza electromotriz máx. admisible.				

Continúa en la página siguiente

Continuación

34.226	Corriente de arranque		Unidad: %		
Relación con los parámetros: **34.227**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	5	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	25	
	Solo para motores síncronos. Aquí puede adaptarse la corriente que se aplica en el motor antes del inicio de la regulación. Valor en % de la corriente nominal del motor.				

34.227	Tiempo inic.		Unidad: s		
Relación con los parámetros: **34.226**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	0,25	
	Solo para motores síncronos. Aquí puede ajustarse el tiempo en el que se aplica la corriente de arranque 34.226.				

34.228 – 34.230	Proceso de arranque		Unidad: entero		
Relación con los parámetros:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Solo para motores síncronos. Mediante el cambio del comportamiento de arranque a "Accionado", pueden alcanzarse momentos de inicio más grandes. 0 = regulado, el regulador de accionamiento se conecta tras la fase de aplicación directamente en la regulación. 1 = accionado, tras la fase de aplicación, el campo giratorio se aumenta accionado con la rampa de arranque 34.229 hasta la frecuencia de arranque 34.230 y, a continuación, se conmuta en la regulación.				

5.4.7 Bus de campo

6.060	Ajuste de la dirección de bus de campo		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **6.061**, **6.062**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	127	
			Def.:	0	
	Solo para motores síncronos. Aquí puede ajustarse el tiempo en el que se aplica la corriente de arranque 34.226.				

6.061	Ajuste de la velocidad en baudios del bus de campo		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **6.060**, **6.062**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	8	
			Def.:	2	
	CanOpen se aplica: 0 = 1 MBit, 2 = 500 kBit, 3 = 250 kBit, 4 = 125 kBit, 6 = 50 kBit, 7 = 20 kBit, 8 = 10 kBit				

6.062	Ajuste del tiempo expirado de bus		Unidad: entero		
Relación con los parámetros: **1.130**	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	5	
	Tiempo expirado de bus en segundos. El contador de tiempo expirado (Timeout) se activa cuando para la fuente de valor nominal de la corriente del motor se ha seleccionado el bus y se ha especificado un valor nominal no igual a "0". El tiempo expirado se desactiva con 0 = > tiempo expirado de bus.				

6. Detección y solución de errores

6.1 Representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores 107
6.2 Lista de errores y errores de sistema 108

En este capítulo encontrará

- una representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores
- la descripción de la detección de errores con las herramientas de PC
- una lista de los errores y errores de sistema
- indicaciones para la detección de errores con la MMI

⚠ PELIGRO
¡Peligro de muerte debido a electrocución! **¡Muerte o heridas graves!** Desconecte el aparato de la tensión y protéjalo contra reconexión. En caso necesario, las piezas o elementos constructivos dañados solo deben sustituirse principalmente por piezas originales.
Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica. Después de la desconexión es necesario esperar dos minutos (tiempo de descarga de los condensadores)

6.1 Representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores

En caso de producirse un error, los LED del regulador de accionamiento muestran un código intermitente mediante el cual pueden diagnosticarse errores.

En la siguiente tabla le ofrecemos un sinóptico.

LED rojo	LED verde	Estado
	○	Gestor de arranque (bootloader) activado (intermitente alternadamente)
○		Listo para el servicio (activar para el funcionamiento En_HW)
○	●	Servicio/Listo
	●	Advertencia
●	○	Error
●	●	Identificación de los datos del motor
○		Inicialización
		Actualización del microprograma
	●	Funcionamiento error de bus
		Error de bus listo para el servicio

Tab. 11: Códigos intermitentes LED

Leyenda			
○	LED Off	●	LED On
	LED intermitente		LED con intermitencia rápida

6.2 Lista de errores y errores de sistema

Al producirse un error el regulador de accionamiento se desconecta. Los números de error correspondientes puede consultarlos en la tabla de códigos intermitentes y/o en la herramienta de PC.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

¡Los mensajes de error solo pueden confirmarse si el error ya no existe!

Los mensajes de error pueden confirmarse del siguiente modo:

- entrada digital (programable)
- mediante el MMI (aparato de mando manual)
- confirmación automática (parámetro 1.181, página 82)
- desconexión y conexión del aparato
- mediante bus de campo (CANOpen, Profibus DP, EtherCAT)

A continuación le mostramos una lista de los posibles mensajes de error. ¡En el caso de los errores no indicados aquí, le rogamos que se ponga en contacto con el servicio técnico de BRINKMANN!

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posibles causas/solución
1	Subtensión aplicación 24 V	Tensión de alimentación de la aplicación inferior a 15 V	Sobrecarga de la alimentación de 24 V
2	Sobretensión aplicación 24 V	Tensión de alimentación de la aplicación superior a 31 V	Alimentación 24 V interna no OK o alimentación externa no OK
6	Error de versión clientes PLC	La versión del cliente PLC no se adapta al microprograma del aparato	Comprobar los números de versión de los clientes PLC así como el microprograma del aparato
8	Comunicación aplicación<> potencia	La comunicación interna entre la placa de circuitos impresos de aplicación y de potencia no está bien	Perturbaciones CEM
10	Parámetros del distribuidor	La distribución interna de los parámetros durante la inicialización ha sido incorrecta	Juego de parámetros no completo

Continúa en la página siguiente

Continuación

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posibles causas/solución
11	Tiempo expirado potencia	La etapa de potencia no reacciona	Funcionamiento con 24 V sin suministro a la red
13	Rotura de cable Analog In 1 (4..20 mA /2-10 V)	Corriente y/o tensión inferior al límite inferior de la entrada analógica 1 (esta supervisión de errores se activa fijando el parámetro 4.021 en 20 %).	Rotura de cable, sensor externo defectuoso
14	Rotura de cable Analog In 2 (4..40 mA /2-10 V)	Corriente y/o tensión inferior al límite inferior de la entrada analógica 2 (esta supervisión de errores se activa fijando el parámetro 4.021 en 20 %)	Rotura de cable, sensor externo defectuoso
15	Detección de bloqueo	El árbol de accionamiento del motor está bloqueado. 5.080	Eliminar bloqueo
18	Sobretemperatura aplicación CF	Temperatura interior demasiado alta	Refrigeración insuficiente, velocidad baja y momento elevado, frecuencia de ciclo demasiado elevada.
21	Tiempo expirado bus	Ninguna respuesta del participante de bus o MMI/ PC	Comprobar cableado de bus
22	Error de confirmación	Se ha excedido el número máx. de confirmaciones automáticas (1.182)	Comprobar el historial de errores y solucionar los errores
23	Error externo 1	La entrada de error parametrizada está activada. 5.010	Solucionar error externo
24	Error externo 2	La entrada de error parametrizada está activada. 5.011	Solucionar error externo
25	Detección del motor	Error identificación del motor	Controlar las conexiones FKO/motor y PC/MMI/FKO/reinicio de la identificación del motor
32	Disparo IGBT	La protección del módulo IGBT frente a sobrecorriente se ha disparado	Cortocircuito en el motor o línea de alimentación del motor/ajustes del regulador

Continúa en la página siguiente

Continuación

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posibles causas/solución
33	Sobretensión circuito intermedio	Se ha excedido la tensión del circuito intermedio máxima	Alimentación de retorno mediante el motor en el funcionamiento del generador/Tensión de red demasiado elevada/Ajuste incorrecto del regulador de velocidad/Resistencia de frenado no conectada o defectuosa/Tiempos de rampa demasiado cortos
34	Subtensión circuito intermedio	No se ha alcanzado la tensión del circuito intermedio mínima	Tensión de red demasiado baja/Conexión de red defectuosa/Comprobar cableado
35	Sobretemperatura motor	El PTC del motor se ha disparado	Sobrecarga del motor (p. ej., momento elevado con baja velocidad)/Temperatura ambiente demasiado elevada
36	Interrupción de red		Falta una fase/Tensión de red interrumpida
38	Sobretemperatura módulo IGBT	Sobretemperatura módulo IGBT	Refrigeración insuficiente, velocidad baja y momento elevado, frecuencia de ciclo demasiado elevada
39	Sobrecorriente	Corriente de salida máxima del regulador de accionamiento excedida	Refrigeración insuficiente/Velocidad baja y momento elevado/Frecuencia de ciclo demasiado elevada/Tiempos de rampa demasiado pequeños/Freno no abierto
40	Sobretemperatura CF	Temperatura interior demasiado alta	Refrigeración insuficiente/Velocidad baja y momento elevado/Frecuencia de ciclo demasiado elevada/Sobrecarga permanente/Bajar temperatura ambiente/Comprobar ventilador
42	Desconexión de la protección del motor I^2T	La protección del motor I^2T interna (parametrizable) se ha disparado	Sobrecarga permanente

Continúa en la página siguiente

Continuación

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posibles causas/solución
43	Contacto a tierra	Contacto a tierra de una fase del motor	Error de aislamiento
45	Conexión del motor interrumpida	Ninguna corriente del motor a pesar del accionamiento mediante el CF	Ningún motor conectado
46	Parámetros del motor	La verificación de plausibilidad de los parámetros del motor ha sido incorrecta	Juego de parámetros no OK
47	Parámetros del regulador de accionamiento	La verificación de plausibilidad de los parámetros del regulador de accionamiento ha sido incorrecta	Juego de parámetros no OK, tipo de motor 33.001 y tipo de regulación 34.010 no plausible
48	Datos de la placa de características	No se han entrado datos del motor	Le rogamos que introduzca los datos del motor según la placa de potencia
49	Limitación de las clases de potencia	Sobrecarga máx. del regulador de accionamiento excedida durante más de 60 seg.	Comprobar aplicación/Reducir carga/Dimensionar el regulador de accionamiento más grande

Tab. 12: Detección de errores

7. Desmontaje y eliminación

7.1 Desmontaje del regulador de accionamiento 113
7.2 Indicaciones para una eliminación adecuada 113

En este capítulo encontrará:

- una descripción del desmontaje del regulador de accionamiento
- indicaciones para una eliminación adecuada

7.1 Desmontaje del regulador de accionamiento

⚠ PELIGRO

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

¡Muerte o heridas graves!

Desconecte el regulador de accionamiento de la tensión y protéjalo contra reconexión.

Peligro debido a electrocución y descarga eléctrica. Después de la desconexión es necesario esperar dos minutos (tiempo de descarga de los condensadores).

1. Abrir la tapa del regulador de accionamiento.
2. Soltar los cables de los bornes.
3. Quitar todas las líneas.
4. Quitar los tornillos de unión del regulador de accionamiento/placa adaptadora.
5. Quitar el regulador de accionamiento.

7.2 Indicaciones para una eliminación adecuada

El regulador de accionamiento, los embalajes y las piezas sustituidas deben eliminarse conforme a las disposiciones del país en el que se ha instado el regulador de accionamiento.
El regulador de accionamiento no debe eliminarse junto con la basura doméstica.

8. Datos técnicos

8.1 Datos generales 115
8.1.1 Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V 115
8.2 Reducción de la potencia de salida 117
8.2.1 Reducción mediante temperatura ambiente elevada 117
8.2.2 Reducción debida a la altura de montaje 119
8.2.3 Reducción debida a la frecuencia de ciclo 120

8.1 Datos generales

8.1.1 Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V

Tamaño	A				B			C		D			
Potencia del motor recomendada (motor asíncr. de 4 polos)	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Temperatura ambiente [° C]	- 25 (sin rocío) hasta + 50 (sin reducción) [1]												
Tensión de red [V]	3~ 400 – 15 % … 480 * 10 % [2]												
Frecuencia de red [Hz]	47 a 63												
Formas de red	TN/TT												
Corriente de red [A]	1,4	1,9	2,6	3,3	4,6	6,2	7,9	10,8	14,8	23,2	28,2	33,2	39,8
Corriente nom., ef. [I_N con 8 kHz/400 V]	1,7	2,3	3,1	4,0	5,6	7,5	9,5	13,0	17,8	28,0	34,0	40,0	48,0
Resistencia de frenado mín. [Ω]	100				50			50		30			
Sobrecarga máxima	150 % de la corriente nominal durante 60 seg.												130 %
Frecuencia de conexión [kHz]	4, 8, 16, (ajuste de fábrica 8)												
Frecuencia del campo giratorio [Hz]	0 - 400												
Función de protección	Sobretensión y subtensión, limitación I^2t, cortocircuito, temperatura del regulador de accionamiento, protección contra vuelco, protección contra bloqueo												
Regulación de proceso	Regulador PID de libre configuración												
Dimensiones [L x An x Al] mm	233 x 153 x 120				270 x 189 x 140			307x223x181		414 x 294 x 232			
Peso con placa adaptadora incluida [kg]	3,9				5,0			8,7		21,0			
Grado de protección [IPxy]	65									55			
CEM	cumplido según DIN EN 61800-3, clase C2												
Resistencia a las vibraciones (DIN EN 60068-2-6)	100 m/s²; 2…200 Hz (véase el capítulo 3.2.1)												
Resistencia a los golpes (DIN EN 60068-2-27)	10020 m/s²; 11 Hz (véase el capítulo 3.2.1)												

Tab. 13: Datos técnicos de los aparatos de 400 V (reservado el derecho de modificaciones técnicas)

[1] según la norma UL 508 C véase el capítulo 10.4.
[2] posibilidad de reducción de la alimentación alrededor del 50 % (potencia de salida disminuida)
Reservado el derecho de modificaciones técnicas.

Denominación	Función
Entradas digitales 1-4	- nivel de conexión bajo < 5 V/alto > 15 V - Imáx (con 24 V) = 3 mA - Rin = 8,6 kOhm
Entradas analógicas 1, 2	- In +/- 10 V o 0-20 mA - In 2-10 V o 4-20 mA - resolución 10 bits - tolerancia +/- 2 % entrada de tensión: - Rin = 10 kOhm entrada de corriente: - carga = 500 Ohm
Salidas digitales 1, 2	- resistente a cortocircuitos - Imáx = 20 mA
Relé 1, 2	1 contacto inversor (NO/NC) potencia aparente máxima ***** - con carga óhmica (cos φ = 1): 5 A con ~ 230 V o = 30 V - con carga inductiva (cos φ = 0,4 y L/R = 7 ms): 2 A con ~ 230 V o = 30 V Tiempo de respuesta máximo: 7 ms ± 0,5 ms Vida útil eléctrica: 100.000 maniobras
Salida analógica 1 (corriente)	- resistente a cortocircuitos - I out = 0.. 20 mA - carga = 500 Ohm - tolerancia +/- 2 %
Salida analógica 1 (tensión)	- resistente a cortocircuitos - Uout = 0..10 V - Imáx = 10 mA - tolerancia +/- 2 %
Alimentación de tensión 24 V	- tensión auxiliar U = 24 V DC - resistente a cortocircuitos - Imáx = 100 mA - posibilidad de alimentación externa de los 24 V
Alimentación de tensión 10 V	- tensión auxiliar U = 10 V DC - resistente a cortocircuitos - Imáx = 30 mA

Tab. 14: Especificación de las interfaces

* ¡según la norma UL 508C como máx. se admiten 2 A!

8.2 Reducción de la potencia de salida

Los reguladores de accionamiento de la serie FKO disponen en la serie de dos resistencias PTC integradas (posistor), que controlan tanto la temperatura del disipador de calor como la temperatura interior. En cuanto se excede una temperatura IGBT admisible de 95 °C o una temperatura interior admisible de 85 °C, el regulador de accionamiento se desconecta.

A excepción del regulador de 22 kW (tam. D 130 %), todos los reguladores de accionamiento del tipo FKO se han diseñado para una sobrecarga del 150 % durante 60 seg. (cada 10 min.).

En las siguie2ntes circunstancias, debe tenerse en cuenta una reducción de la capacidad de sobrecarga y/o su duración:

- una frecuencia de ciclo ajustada demasiado elevada de forma permanente >8 kHz (dependiente de la carga).
- una temperatura del elemento de refrigeración elevada de forma permanente, causada por una corriente de arranque bloqueada o un atasco térmico (aletas refrigeradoras sucias).
- Dependiendo del tipo de montaje, temperatura ambiente demasiado elevada de forma permanente.

Los respectivos valores de salida máx. pueden determinarse mediante las siguientes curvas características.

8.2.1 Reducción mediante temperatura ambiente elevada

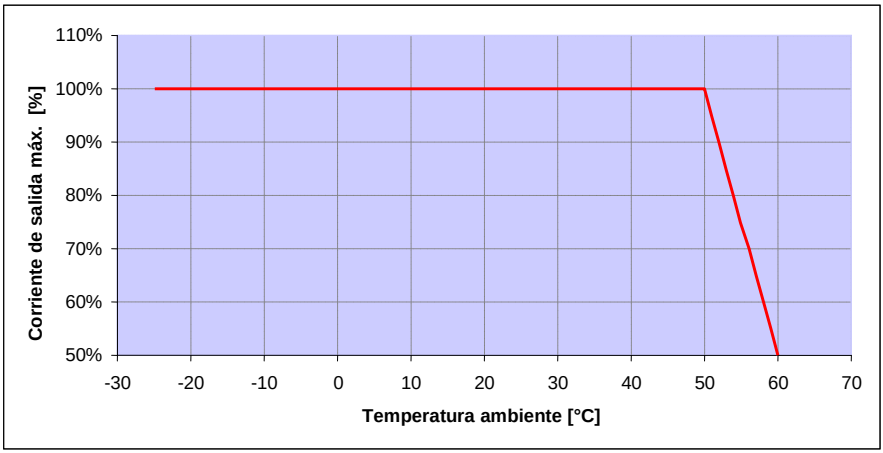


Fig. 23: Reducción para reguladores de accionamiento con montaje en motor (todos los tamaños)

Continúa en la página siguiente

Continuación

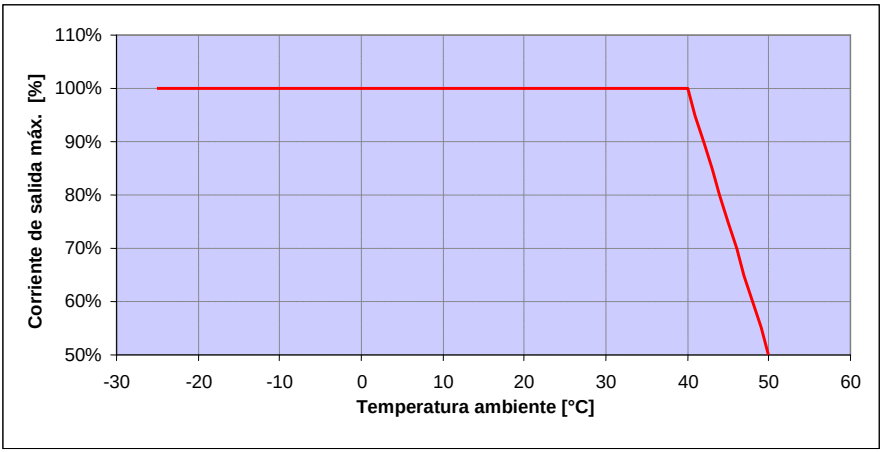


Fig. 24: Reducción para reguladores de accionamiento con montaje mural (tamaños A-C)

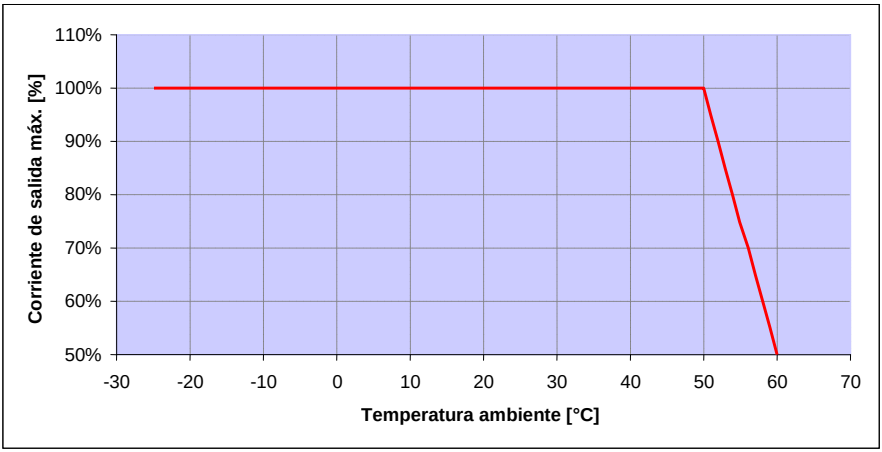


Fig. 25: Reducción para reguladores de accionamiento con montaje mural (tamaño C con opción de ventilador y tamaño D)

Continúa en la página siguiente

Continuación

8.2.2 Reducción debida a la altura de montaje

Para todos los reguladores de accionamiento FKO rige lo siguiente:

- En el funcionamiento S1, hasta 1000 m sobre el nivel del mar no se precisa ninguna reducción de potencia.
- En el margen 1000 m ≥ 2000 m se precisa una reducción de potencia del 1 % por cada 100 m de altura de montaje. ¡Se mantiene la categoría de sobretensión 3!
- ¡En el margen 2000 m ≥ 4000 m, debido a la baja presión de aire debe mantenerse la categoría de sobretensión 2!

Para mantener la categoría de sobretensión:

- debe utilizarse una protección de sobretensión externa en el cable de red del FKO.
- debe reducirse la tensión de entrada.

Diríjase al servicio técnico de BRINKMANN.

Los respectivos valores de salida máx. pueden determinarse mediante las siguientes curvas características.

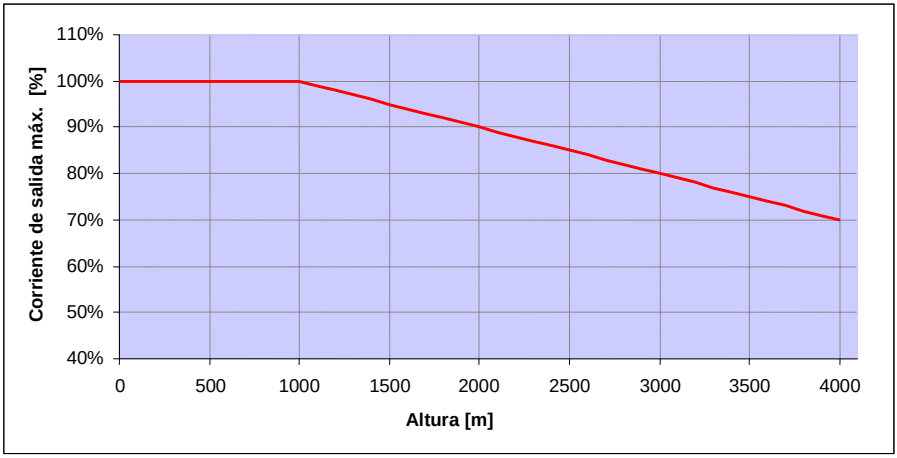


Fig. 26: Reducción de la corriente de salida máxima debida a la altura de montaje

Continúa en la página siguiente

Continuación

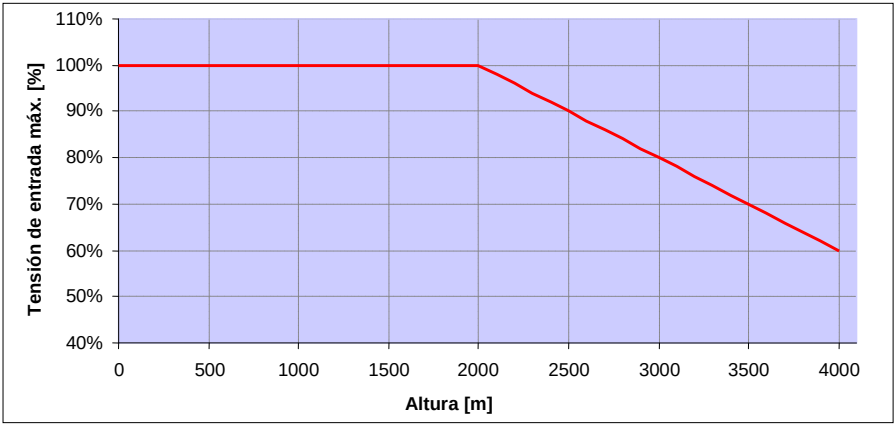


Fig. 27: Reducción de la tensión de entrada máxima debida a la altura de montaje

8.2.3 Reducción debida a la frecuencia de ciclo

En la siguiente figura se representa la corriente de salida dependiendo de la frecuencia de ciclo. Con el fin de limitar las pérdidas de calor en el regulador de accionamiento, debe reducirse la corriente de salida.
Nota: ¡no se produce ninguna reducción automática de la frecuencia de ciclo! Los valores de salida máx. pueden determinarse mediante la siguiente curva característica.

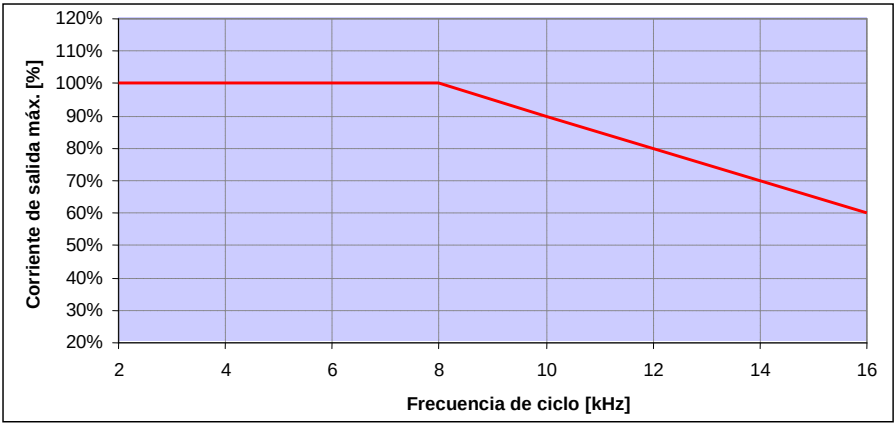


Fig. 28: Reducción de la corriente de salida máxima debida a la frecuencia de ciclo

9. Accesorios opcionales

9.1 Placas adaptadoras 122
9.1.1 Placas adaptadoras murales (estándar) 122
9.2 Aparato de mando manual MMI incl. cable de conexión RJ11 de 3 m en clavija de conexión M12 125
9.3 Cable de comunicación de PC USB en clavija de conexión M12 (transformador RS485/RS232 integrado) 125

En este capítulo encontrará breves descripciones sobre los siguientes accesorios opcionales

- Placas adaptadoras
- Aparato de mando manual MMI incl. cable de conexión RJ11 en clavija de conexión M12
- Resistencias de frenado

9.1 Placas adaptadoras

9.1.1 Placas adaptadoras murales (estándar)

Para cada tamaño FKO se dispone de una placa adaptadora mural estándar (con pletina de conexión integrada para tam. A hasta tam. C).

Asimismo, se ponen a disposición cuatro taladros para la fijación de la placa adaptadora, así como una atornilladura CEM.

Tamaño FKO	A	B	C	D
Potencia [kW]	**0,55 a 1,5**	**2,2 a 4,0**	**5,5 a 7,5**	**11,0 a 22,0**
Denominación	ADP MA WDM 0000 A00 000 1	ADP MB WDM 0000 A00 000 1	ADP MC WDM 0000 A00 000 1	ADP MD WDM 0000 A00 000 1
N.º art.	6UMZU0AL-K07403	6UMZU0AL-K07406	6UMZU0AL-K07401	6UMZU0AL-K08119

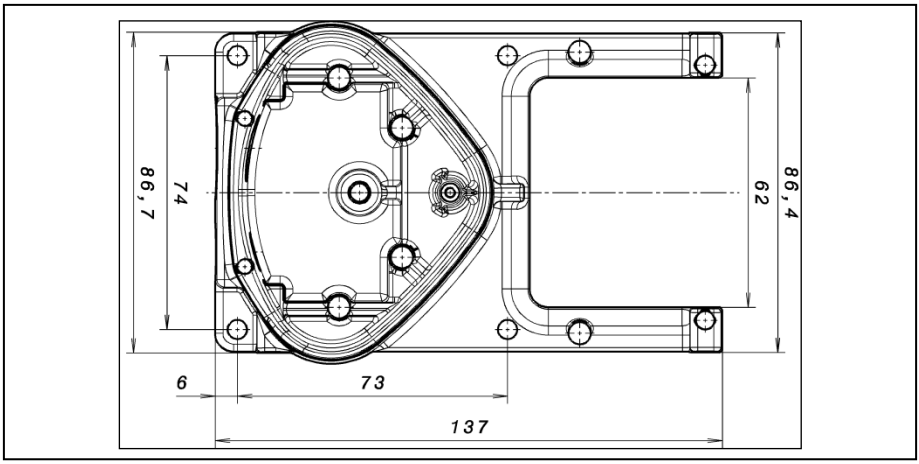


Fig. 29: Características del taladro placa adaptadora mural estándar tam. A

Continúa en la página siguiente

Continuación

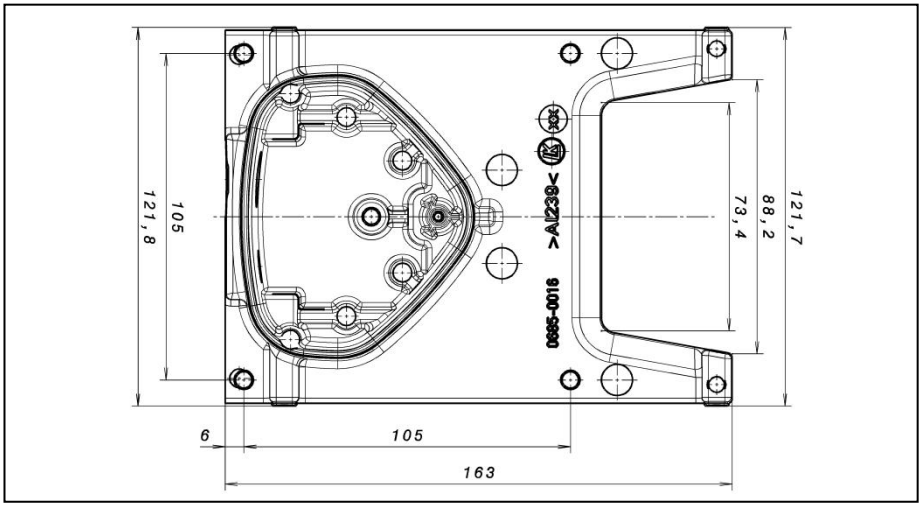


Fig. . 30: Características del taladro placa adaptadora mural estándar tam. B

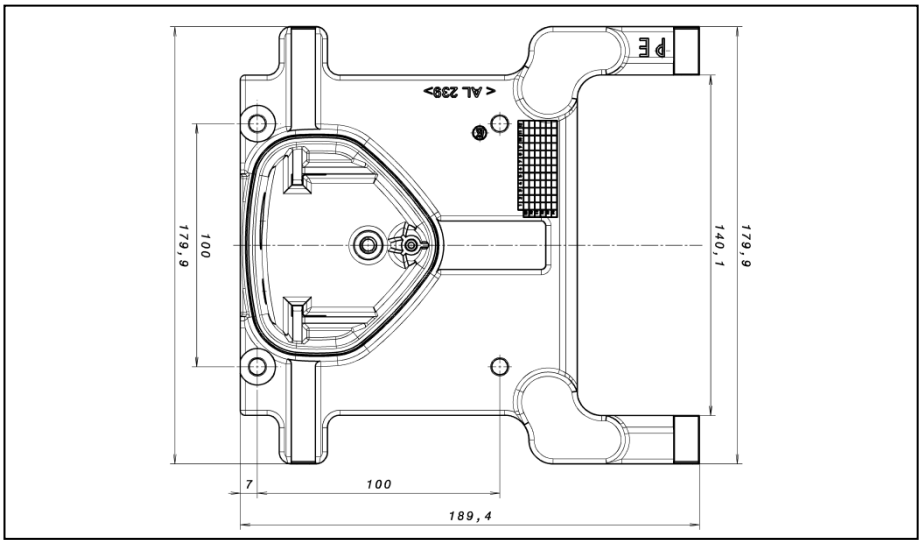


Fig. 31: Características del taladro placa adaptadora mural estándar tam. C

Continúa en la página siguiente

Continuación

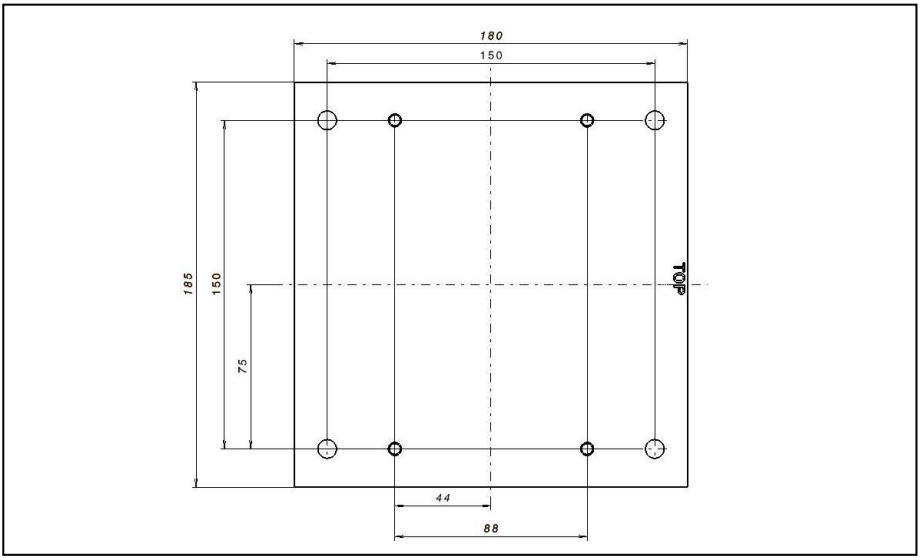


Fig. 32: Características del taladro placa adaptadora mural estándar tam. D

9.2 Aparato de mando manual MMI incl. cable de conexión RJ11 de 3 m en clavija de conexión M12

INFORMACIÓN IMPORTANTE

¡El uso del aparato de mando manual MMI (n.º art. 6UMZU0AA-K07323) solo se permite básicamente en combinación con un FKO!

El aparato de mando manual MMI se conecta a la interfaz M12 integrada del FKO. Mediante este aparato de mando, el usuario está en posición de escribir (programar) y/o visualizar todos los parámetros del FKO. En una MMI pueden llegar a guardarse hasta 8 juegos de datos completos y copiarse a otros FKO. Como alternativa al software FKOpc gratuito, es posible una puesta en funcionamiento completa. No se precisan señales externas.

9.3 Cable de comunicación de PC USB en clavija de conexión M12 (transformador RS485/RS232 integrado)

Como alternativa al aparato de mando manual MMI, un FKO también puede ponerse en funcionamiento con ayuda del cable de comunicación de PC (n.º art. 6UMZU0AA-K07324) y el software FKOpc. El software FKOpc está a su disposición gratuitamente en la página web de BRINKMANN bajo www.brinkmannpumps.de/Support/Downloads/Frequenzumrichter .

10. Homologaciones, normas y directivas

10.1 Clases de valor límite CEM 127
10.2 Clasificación según IEC/EN 61800-3 127
10.3 Normas y directivas..... 128
10.4 Homologación según UL 129

En este capítulo encontrará información sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) y sobre las respectivas normas y homologaciones vigentes.

¡Para consultar información vinculante sobre las respectivas homologaciones de los reguladores de accionamiento consulte la placa de características correspondiente!

10.1 Clases de valor límite CEM

Le rogamos que tenga en cuenta que las clases de valor límite CEM solo pueden alcanzarse si se mantiene la frecuencia de conexión estándar (frecuencia de ciclo) de 8 kHz.
Dependiendo del material de instalación utilizado y/o en condiciones ambientales extremas puede resultar necesario el uso de filtros de ondas de envoltura (anillos de ferrita). ¡En caso de un posible montaje mural, la longitud de los cables del motor blindados (máx. 3 m) (tendidos a ambos lados en toda la superficie) no podrá exceder los límites admisibles!

Para un cableado de acuerdo con CEM, deben utilizarse además atornilladuras CEM en ambos lados (lado del regulador de accionamiento y lado del motor).

INFORMACIÓN
¡En un entorno de viviendas este producto puede provocar perturbaciones de alta frecuencia, que podrían requerir medidas antiparasitarias!

10.2 Clasificación según IEC/EN 61800-3

Para cada entorno de la categoría de reguladores de accionamiento, la norma genérica define procesos de ensayo e intensidades de ensayo que deben cumplirse.

Continúa en la página siguiente

Continuación

Definición del entorno

Primer entorno (sector de la vivienda, negocios e industria):

todos los "sectores" que se alimentan directamente mediante una conexión de baja tensión pública, por ejemplo:

- sector de la vivienda, p. ej., casas, pisos de propiedad, etc.
- comercio al detalle, p. ej., tiendas, supermercados
- edificios públicos, p. ej., teatros, estaciones
- zonas exteriores, p. ej., gasolineras y aparcamientos
- industria ligera, p. ej., talleres, laboratorios, pequeñas empresas

Segundo entorno (industria):

entorno industrial con red de suministro propia aislada mediante un transformador de la red de baja tensión pública.

10.3 Normas y directivas

En especial se aplican:

- la directiva sobre la compatibilidad electromagnética (Directiva 2004/108/CE del Consejo EN 61800-3:2004)
- la directiva de baja tensión (Directiva 2006/95/CE del Consejo EN 61800-5-1:2003)

10.4 Homologación según UL

suite

CONDITIONS D'ACCEPTABILITÉ:

Utilisation - Réservé à une utilisation dans un équipement complet pour lequel l'acceptabilité de la combinaison est déterminée par Underwriters Laboratories Inc.

1. Ces entraînements sont incomplets et doivent être raccordés à un dissipateur externe en utilisation finale. Sauf en cas d'utilisation avec dissipateur comme mentionné au point 2 des conditions d'acceptabilité ci-dessous, il est conseillé d'effectuer un test de température en utilisation finale.
2. Le test de température a été effectué avec un entraînement installé sur un dissipateur en aluminium, dimensions hors tout et forme d'ailettes comme indiqué ci-dessous :
3. La possibilité de mise à la terre de la combinaison entraînement et dissipateur doit être vérifiée conformément à la norme d'utilisation finale.
4. Le test de température n'a pas été conduit sur les modèles INV MD 4. Déterminer si la combinaison entraînement - dissipateur est appropriée à l'aide d'un test de température en utilisation finale.

Mentions requires

La protection interne contre les surcharges se met en marche en l'espace de 60 secondes une fois 150 % du courant nominal du moteur atteints.

Convient pour une utilisation sur un circuit capable de livrer pas plus de 5 kA ampères symétriques rms, 230 volts pour INV Mx 2 ou 480 volts pour INV Mx 4 maximum en cas de protection par fusibles.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/50 A pour INV MA 2 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/10 A pour INV MA 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MB 4 uniquement.

suite au prochaine page

suite

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MC 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/70 A pour INV MD 4 uniquement.

La protection intégrée contre les courts-circuits à semi-conducteur n'assure pas la protection du circuit de dérivation. Le circuit de dérivation doit être protégé conformément aux instructions du fabricant, au code national d'électricité et à tout autre code local additionnel.

Toutes les bornes de câblage avec repères pour les connexions correctes pour l'alimentation électrique, la charge et les circuits de commande.

Pour les instructions destinées à l'opérateur et les instructions de service relatives au montage et à la connexion des produits à l'aide de l'adaptateur de connexion du moteur prévu à cet effet, voir les chapitres 3.3 et 8.1. contenus dans le Manuel d'utilisation.

Utiliser uniquement des câbles en cuivre 75° C.

Les entraînements ne permettent pas la détection de surtempérature.

Réservé exclusivement à une utilisation en environnement de pollution de degré 2.

Concernant le Mx 4 utilisé au Canada: LA SUPPRESSION DE TENSION TRANSITOIRE DOIT ÊTRE INSTALLÉE CÔTÉ LIGNE DE CET ÉQUIPEMENT ET AVOIR UNE VALEUR NOMINALE DE 277 V (PHASE-TERRE), 480 V (PHASE-PHASE), EN COMPATIBILITÉ AVEC LA CATÉGORIE DE SURTENSION III, ET DOIT OFFRIR UNE PROTECTION CONTRE UN PIC DE TENSION ASSIGNÉE DE TENUE AUX CHOCS DE 2,5 kV

11. Puesta en funcionamiento rápida

11.1 Puesta en funcionamiento rápida 132
11.2 Puesta en funcionamiento rápida motor síncrono 133

11.1 Puesta en funcionamiento rápida

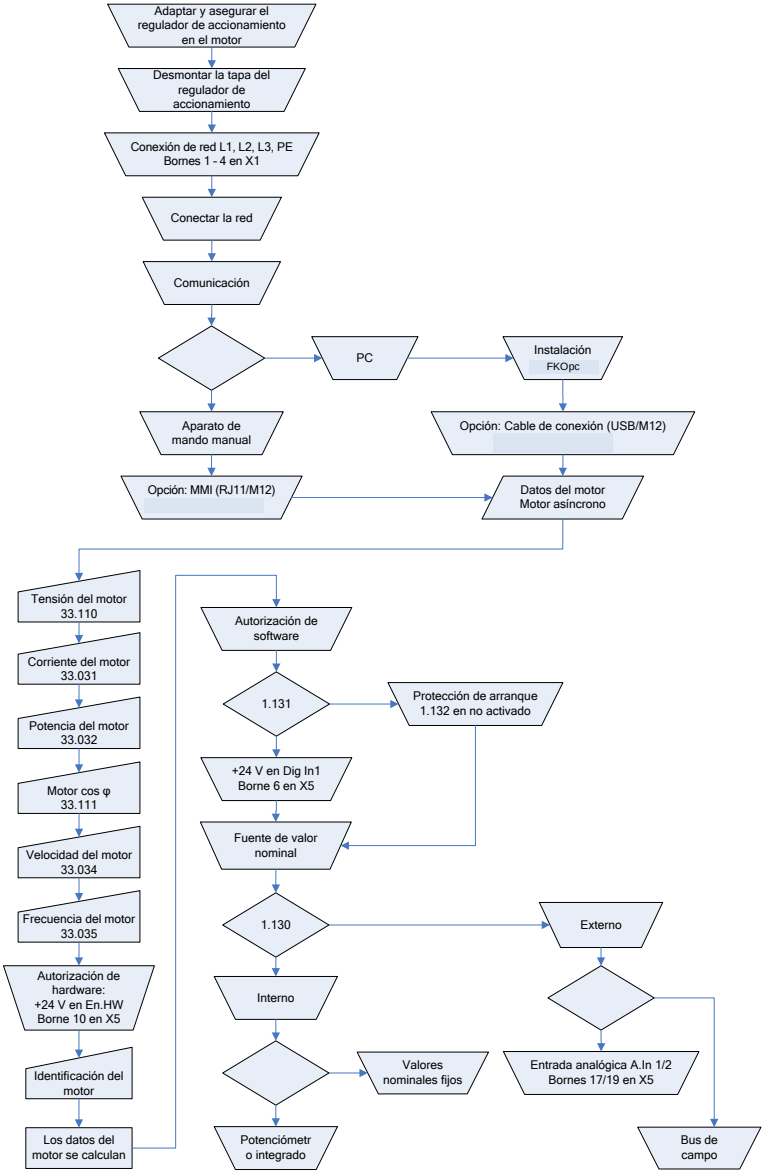

Adaptar y asegurar el regulador de accionamiento en el motor
Desmontar la tapa del regulador de accionamiento
Conexión de red L1, L2, L3, PE Bornes 1 - 4 en X1
Conectar la red
Comunicación
PC
Instalación FKOpc
Aparato de mando manual
Opción: Cable de conexión (USB/M12)
Opción: MMI (RJ11/M12)
Datos del motor Motor asíncrono
Tensión del motor 33.110
Corriente del motor 33.031
Potencia del motor 33.032
Motor cos φ 33.111
Velocidad del motor 33.034
Frecuencia del motor 33.035
Autorización de hardware: +24 V en En.HW Borne 10 en X5
Identificación del motor
Los datos del motor se calculan
Autorización de software
1.131
Protección de arranque 1.132 en no activado
+24 V en Dig In1 Borne 6 en X5
Fuente de valor nominal
1.130
Externo
Interno
Valores nominales fijos
Entrada analógica A.In 1/2 Bornes 17/19 en X5
Potenciómetro integrado
Bus de campo

Fig. 33: Diagrama en bloque puesta en funcionamiento rápida ASM

11.2 Puesta en funcionamiento rápida motor síncrono

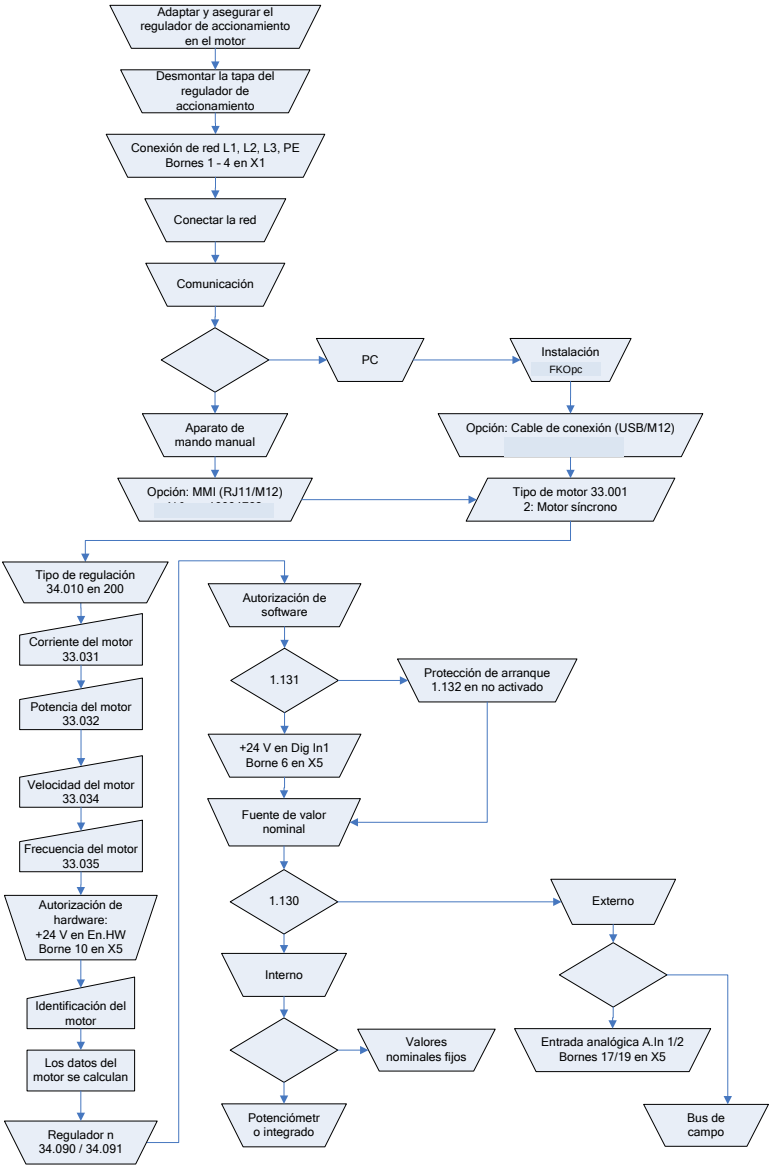

Adaptar y asegurar el regulador de accionamiento en el motor
Desmontar la tapa del regulador de accionamiento
Conexión de red L1, L2, L3, PE Bornes 1 - 4 en X1
Conectar la red
Comunicación
PC
Instalación FKOpc
Aparato de mando manual
Opción: Cable de conexión (USB/M12)
Opción: MMI (RJ11/M12)
Tipo de motor 33.001 2: Motor síncrono
Tipo de regulación 34.010 en 200
Corriente del motor 33.031
Potencia del motor 33.032
Velocidad del motor 33.034
Frecuencia del motor 33.035
Autorización de hardware: +24 V en En.HW Borne 10 en X5
Identificación del motor
Los datos del motor se calculan
Regulador n 34.090 / 34.091
Autorización de software
1.131
Protección de arranque 1.132 en no activado
+24 V en Dig In1 Borne 6 en X5
Fuente de valor nominal
1.130
Externo
Interno
Valores nominales fijos
Entrada analógica A.In 1/2 Bornes 17/19 en X5
Potenciómetro integrado
Bus de campo

Fig. 34: Diagrama en bloque puesta en funcionamiento rápida

12. Índice de términos

A

Accesorios opcionales 121
Ajuste de fábrica 69
Ajuste de la dirección de bus de campo 104
Ajuste de la velocidad en baudios del bus de campo 104
Ajuste del tiempo expirado de bus 104
Altura de montaje 28, 119
Atornilladuras CEM 127
Autorización de software 74

B

Bornes de mando (tamaño A-D) 34
Bus de campo 104

C

Cable de PC 125
Cambio de juego de parámetros 93
Chopper de frenado 43
Clases de valor límite CEM 126
Codificador 99
Códigos intermitentes LED 107
Comunicación 59
Condiciones ambientales 28
Conexión de potencia de los tamaños A-C 38
Conexión de potencia del tamaño D 40
Conexión de red 38
Conexión eléctrica 38
Conexiones de mando 43
Conexiones de potencia (tamaño A-C) 35
Conexiones de potencia (tamaño D) 36
Conmutaciones de red 21
Convección 50
Corriente del motor 94
cos phi del motor 96
Curva característica cuadrada 102

D

Datos del regulador 99
Datos del regulador motor síncrono 102

Datos técnicos 114
Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V 115
Descripción del modelo 26
Detección de bloqueo 93
Detección de errores 105, 111

E

Entrada analógica 45, 82
Entrada digital 46, 85
Error de sistema 108
Error externo 91
Esquema de conexiones 49, 60

F

Factor de engranaje 92
frecuencia 45
Frecuencia de ciclo 120
Frecuencia de conexión 98
Frecuencia del motor 95
Frecuencia fija 68
Frecuencia máxima 70
Frecuencia mínima 70
Fuente de valor nominal 73
Función de ahorro de energía 67
Función de confirmación 76
Función de confirmación automática 76, 77
Función de intercepción 100

I

Identificador en el regulador de accionamiento 13
Indicaciones de seguridad 16, 28
Indicaciones para la puesta en funcionamiento 19
Indicaciones sobre el servicio 20
Inductancia de dispersión 96
Inductancia del estator 94, 97
Instalación mecánica 51
Instrucciones para el cableado 34
Interruptor protector FI 19
Intervalo 101
Invers. PID 66, 80

J

Juego de parámetros 108

L

Límite de corriente del motor 91
Límite I^2T 97

M

Marca CE 15
MMI 59, 125
Modo de ajuste de frecuencia 65
Modo operativo 72
Montaje 30
Montaje mural 50, 122

N

Norma CEM 126
Normas 128

P

Parametrización 61
Parámetros 63
Parámetros de aplicación 70
Parámetros de potencia 94
Pasos para la puesta en funcionamiento 61
Pie de imprenta 2
Placas adaptadoras pared 122
Potencia del motor 95
Potenciómetro del motor 78
Proceso de arranque SM 103
Protección contra contacto a tierra 33
Protección de arranque 75
Puesta en funcionamiento 57, 131
Puesta en funcionamiento rápida 131

R

Racores para el cable 29, 44
Rampa 70, 72
Reducción 117
Regulación de proceso PID 65
Regulador de proceso PID 79
Regulador de velocidad 100
Relé 47, 48, 89
Reparaciones 24
Resistencia de frenado 43
Resistencia del estator 95, 96

S

Salida analógica 45, 85
Salida digital 47, 87
Sentido de giro 75
Shuntado de los inductores 102
Sobrecarga 108, 110
Sobrecorriente 110
Sobretemperatura 109, 110
Sobretensión 108, 110
Subtensión 108, 110

T

Temperatura ambiente 117
Tensión del motor 94, 96
Terminales de cable 33, 54
Tipo de regulación 99
Transporte y almacenaje 18

U

UL 129

V

Variante de conexión en estrella 31, 32
Velocidad 95
Velocidad del motor 95
Ventilador 28

13. Declaración de conformidad CE

DEUTSCH / ENGLISH /FRANÇAIS / ESPAÑOL

EG-Konformitätserklärung

EC declaration of conformity / Déclaration de conformité CE / Declaración de conformidad CE

Hersteller / Manufacturer / Constructeur / Fabricante

Brinkmann Pumpen, K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2, D-58791 Werdohl

Produktbezeichnung / Product name / Désignation du produit / Designación del producto

Antriebsregler / Drive control / Convertisseur de fréquence / Regulador de accionamiento

Typ / Type / Tipo FKO / FKO PROFIBUS

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedsstaaten überein:
The named product conforms to the following Council Directives on approximation of laws of the EEC Member States:
Le produit sus-mentionné est conforme aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CEE:
El producto designado cumple con las Directivas del Consejo relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros de la CEE:

2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie
2006/95/EC	low voltage guide lines
2006/95/CEE	Directive "Basse Tension"
2006/95/CEE	Directivas de bajo voltaje
2004/108/EG	Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108/EC	Council Directive for Electromagnetic compatibility
2004/108/CEE	Directive du Conseil pour Compatibilité électromagnétique
2004/108/CEE	Directivas del Consejo para Compatibilidad electromagnética

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinien wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
Conformity with the requirements of this Directives is testified by complete adherence to the following standards:
La conformité aux prescriptions de ces Directives est démontrée par la conformité intégrale avec les normes suivantes:
La conformidad con las prescripciones de estas directivas queda justificada por haber cumplido totalmente las siguientes normas:

Harmonisierte Europ. Normen / Harmonised Europ. Standards / Normes europ. harmonisées / Normas europ. Armonizadas

EN 61800-3:2004 + A1 :2012 EN 61800-5-1 :2007

Die Hinweise in der Betriebsanleitung für den Einbau und die Inbetriebnahme des Antriebsreglers sind zu beachten.

The instructions contained in the operating manual for installation and start up the drive control have to be followed.

Les indications d'installation / montage et de mise en service du convertisseur de fréquence prévues dans l'instruction d'emploi doivent être suivies.

Tenga en cuenta las instrucciones en el manual para la instalación y puesta en marcha del regulador de accionamiento.

Brinkmann Pumpen, K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG

Werdohl, 14.09.2015

.....
Norbert Burkl Leiter Qualitätsmanagement / Manager of quality management / Directeur de gestion de la qualité / Director de gestión de calidad

Dr. H. Abou Dayé
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2, D-58791 Werdohl
Dokumentationsbevollmächtigter / Representative of documentation/ Mandataire de documentation / Mandatario de documentación

BRINKMANN PUMPEN
K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Alemania
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
sales@brinkmannpumps.de